NOTIZIARIO
SULLE MALATTIE DELLE PIANTE

ORGANO DELLA SOCIETÀ ITALIANA DI FITOIATRIA

N. **52** (*N. S.* ***31***)

NOTIZ. MAL. PIANTE

ISTITUTO BOTANICO DELL'UNIVERSITÀ - PAVIA
1960

7 JUL 1960

NOTIZIARIO SULLE MALATTIE DELLE PIANTE

Organo della SOCIETA' ITALIANA DI FITOIATRIA

NORME PER LA COLLABORAZIONE

Il *Notiziario* esce usualmente in quattro fascicoli all'anno. Pubblica, oltrechè le memorie e i rendiconti dei Convegni e delle Riunioni sociali, gli atti delle varie Commissioni create in seno alla S.I.F. e le note e memorie originali redatte dai soci in regola con i doveri sociali, senza carico di spese nei limiti che verranno fissati dalla Giunta Direttiva in base alla disponibilità finanziaria della Società. Rimangono comunque a carico degli Autori il costo delle illustrazioni, delle tabelle e di quanto altro esula dalla normale composizione; anche gli estratti sono a carico degli Autori.

I manoscritti debbono essere preventivamente approvati dal Segretario o dal Presidente o dai Vice-Presidenti della Giunta Direttiva. Vengono inviate all'Autore per la revisione soltanto le prime bozze, che debbono essere ritornate alla Redazione del Notiziario (Casella Postale 165, PAVIA) entro una settimana dalla recezione, dopodichè si procederà alla correzione d'ufficio.

E' tassativamente richiesto un breve riassunto in lingua italiana od uno in una lingua straniera, preferibilmente inglese. La bibliografia è ordinata alfabeticamente per nome di Autore; si richiedono possibilmente le citazioni bibliografiche con i titoli completi dei lavori. Le abbreviazioni dei titoli delle riviste citate sono quelle adottate dalle « Review of Applied Mycology » e « Review of Applied Entomology ».

ABBONAMENTO ANNUALE (ALMENO QUATTRO FASCICOLI):

Il *Notiziario* è inviato gratuitamente solo ai Soci d'Onore oltrechè ai Soci Collettivi.

PER I SOCI

Italia	Estero
L. 2.500	3.000

nella qual somma è inclusa la quota di associazione alla S.I.F.

Per abbonamenti e cambi e per la pubblicità rivolgersi alla Presidenza o alla Segreteria della S.I.F., Cas. Post. 165 - PAVIA.

Autorizz. Trib. di Pavia in data 13 luglio 1953

Direttore responsabile: Prof. R. CIFERRI

Pavia — Premiata Tipografia Successori Fratelli Fusi — 1960

NOTIZIARIO

SULLE MALATTIE DELLE PIANTE

ORGANO DELLA SOCIETÀ ITALIANA DI FITOIATRIA

N. 52 (*N. S.* 31)

INDICE

RUI D. - Precisazioni sul mosaico del pero . . . . . Pag. 3

CIFERRI R. e SCARDAVI A. - Efficacia anticrittogamica di alcuni Zineb a diverso grado di finezza . . . . . » 7

GHILLINI C. A. e ALGHISI P. - Prime prove con griseofulvina contro la *Cercospora* della Bietola . . . . . » 15

MARRAS F. - Esperienze di lotta contro il « mal bianco » del Carciofo [*Leveillula taurica* (Lév.) Arn. f. *cynarae* Jaczw.] » 23

PROTA U. - Osservazioni e ricerche sulla « ticchiolatura » del Nespolo del Giappone e prove di lotta eseguite in Sardegna dal 1957 al 1959 . . . . . » 45

TERROSI U. - Ulteriori indagini sull'olio minerale leggero ed alcuni esteri fosforici impiegati in funzione anticoccidica e ovicida invernale . . . . . » 65

CASELLI P. - Prove 'in vitro' sull'efficacia di vari anticrittogamici verso il *Fusicoccum amygdali* . . . . . » 75

SALERNO M. - La « ticchiolatura » del Nespolo del Giappone (*Fusicladium eriobotryae* Cav.) in Sicilia. I. - Appunti epidemiologici e prove comparative di lotta con anticrittogamici cuprici ed acuprici . . . . . » 79

MATTA A. e VITTONE A. - Impiego dei derivati del piridinetiolo nella lotta contro la « verticilliosi » del Pomodoro. I. - Ricerche sperimentali sul comportamento dell'« Omadine » nel terreno . . . . . » 91

(continua nella 2ª pagina)

PAVIA

SUCC. FRATELLI FUSI

1960

BETTO E. - Esame dell'efficacia battericida e fungicida dell'ossido di etilene in autoclave sotto vuoto . . . . Pag. 104

PROTA U. - Esperienze intorno alla trasmissione di *Alternaria zinniae* Pape mediante semi di Zinnia e saggi di disinfezione dei medesimi . . . . . » 119

RUSSO G. - Osservazioni bio-ecologiche sul *Dacus oleae* e sperimentazione di lotta antidaccica in Ascea (Salerno) . . » 131

MARRAS F. - Prove di lotta contro la « ruggine » delle Indivie [*Puccinia cichorii* (DC.) Bell.] . . . . . » 137

APPENDICE

F. B. - Controlli in serie per mezzo della analisi sequenziale . Pag. 147

RECENSIONI

HORSFALL J. G. & DIMOND A. E. - *Plant Pathology.* An Advanced Treatise. vol. I: *The Diseased Plant.* . . . . . Pag. 169

PRECISAZIONI SUL MOSAICO DEL PERO

D. RUI

(con due tavole)

Questa malattia da virus è da tempo nota in Europa (Bulgaria, Olanda, Inghilterra, Svizzera), come lo dimostrano i lavori di CHRISTOFF (1935), MÜLLER (1951), POSNETTE e HARRIS (1952), BLÜMER (1954 e 1957) ed è stata riscontrata, da qualche anno, in diverse zone frutticole italiane (Trentino, Lazio, Pavia, Ferrarese, Sicilia), da alcuni Autori (GOVI, GUALICCINI, ZANARDI, SALERNO), i quali ne hanno descritto la sintomatologia e la trasmissione per innesto, elencando contemporaneamente le cultivar colpite.

Ciò nondimeno, pensiamo che la nostra documentazione circa la presenza anche nel Veneto del mosaico del pero, sia ugualmente utile, prchè illustrerà — fra l'altro — taluni aspetti del quadro sintomatologico che non ci risulta siano stati prima d'ora segnalati da altri e colmerà qualche lacuna — specie in merito all'influenza della malattia sulla produzione — che si era precedentemente avvertita, senza tuttavia giungere ad una conclusione.

Il caso a cui vogliamo riferirci è piuttosto consistente nella sua entità numerica, in quanto riguarda alcune decine di peri cultivar « Kaiser », innestati su franco, di 7 anni di età, situati — in un unico filare, nonchè in ordine sparso — presso un'azienda di Belfiore d'Adige (Verona): esso è stato da noi preso in osservazione ai primi di giugno 1958 e seguito per tutta la stagione, cioè fino alla raccolta dei frutti, permettendoci di raccogliere gli elementi che ora esporremo (1).

Giova, anzitutto, dire che la gravità dell'attacco di mosaico — apprezzabile in base ai sintomi — era diversa a seconda delle piante, perchè — infatti — mentre su parecchie le manifestazioni si scorgevano anche a distanza essendone colpita buona parte della vegetazione, occorreva — invece — una indagine più minuziosa per riscontrare su altre la presenza della malattia.

Ci ha, altresì, interessato subito la constatazione che due peri « William » esistenti nel filare di cui s'è detto precedentemente, apparivano esteriormente sani nonostante fossero a diretto contatto con piante di « Kaiser » affette dalla virosi, perchè essendoci nota — dalle segnalazioni di GOVI — la sensibilità verso il mosaico della prima cultivar, si avevano, così, elementi per

---

(1) Ringraziamo la rivista « Agricoltura » per aver cortesemente autorizzata la riproduzione delle fotografie che illustrano questa nota.

confermare che la sua diffusione ha luogo, in natura, attraverso la moltiplicazione vegetativa, cioè l'innesto.

E' ben vero che, contemporaneamente, si è notato come una pianta di « Kaiser » messa a dimora sul filare in parola, nell'autunno 1956, in sostituzione di altra estirpata, apparisse — a meno di due anni di distanza — manifestamente colpita in buona parte delle foglie, ma ciò viene riferito a puro titolo di cronaca, non potendo infatti documentare la trasmissione della malattia attraverso il terreno, perchè si ignora evidentemente se la pianta ne era immune all'atto in cui venne utilizzata.

Comunque, se questo aspetto della virosi è tuttora da precisare con esattezza, invece l'insieme delle alterazioni ad essa dovute è esaurientemente definito dopo che alle osservazioni di altri si aggiungono le nostre, in parte inedite, le quali sono riportate nelle descrizioni che seguono, opportunamente suddivise a seconda delle caratteristiche e dell'organo colpito.

a) *Alterazioni cromatiche fogliari* (fig. 1).

Come abbiamo già detto, i sintomi del mosaico erano talvolta manifestamente presenti su buona parte della vegetazione delle piante colpite e talora risultavano meno evidenti e meno diffusi: tutto sommato, secondo una scala di gradualità, le alterazioni cromatiche fogliari — visibili sulla pagina superiore — ci sono apparse quelle appresso indicate:

— macchie decolorate isolate (in numero di una o più), appena apprezzabili sul lembo fogliare, con prevalente posizione internervale o marginale;
— leggera decolorazione interessante buona parte della lamina fogliare, percepibile più che altro dal contrasto con l'aspetto della parte rimanente;
— 7-8 macchie aventi colore dal verde pallido al giallastro, distribuite variamente sulla foglia e riscontrabili anche nella pagina inferiore;
— macchie di colore giallastro, isolate o confluenti, più o meno visibili su parte o gran parte della lamina fogliare;
— posizione delle macchie soltanto in una zona (quarto più alto), o in una metà (destra o sinistra) della foglia;
— ingiallimenti derivanti dalla riunione e fusione di più macchie, marcatamente visibili anche a notevole distanza, con contorno indefinito, alle volte allungati, alle volte irregolari, talora poligonali, talvolta senza forma ben definita, estesi su un terzo, metà o due terzi, se non addirittura sulla quasi totalità della foglia. Nel caso estremo, disseccamento parziale della lamina fogliare in corrispondenza delle macchie.

Comunque, nel corso dell'estate le alterazioni cromatiche fogliari sono andate progressivamente attenuandosi di intensità, tanto che al momento della

raccolta dei frutti esse passavano quasi inosservate sulla vegetazione delle piante colpite.

b) *Piccioli fogliari e frutti.*

Sui piccioli fogliari e sui frutti dei peri affetti da mosaico, non si sono riscontrati dei sintomi particolari correlati alla malattia; inoltre, per quanto concerne più specificamente la produzione, siamo in grado di fare un'importante precisazione e cioè che quella delle piante virosate è risultata del tutto regolare (come entità, pezzatura, forma, colore, epoca della maturazione, sapidità, ecc.) in rapporto all'annata ed alla cultivar (fig. 2), onde è lecito concludere che — a questo riguardo — l'affezione non provoca inconvenienti apprezzabili, temibili o comunque degni di nota.

c) *Nervature*

Su un ramo le cui foglie presentavano in gran parte le caratteristiche manifestazioni del mosaico, se ne è trovata una avente asimmetria del lembo, un lobo laterale sinistro nel quarto superiore, l'apice costituito da una prominenza appuntita della lunghezza di un centimetro, nonchè alterazioni delle nervature. Più esattamente, da quella mediana si dipartivano due nervature laterali a destra ed a sinistra, orientate verso l'alto; successivamente, cioè press'a poco da metà della nervatura mediana, se ne dipartivano altre due che salivano verso l'estremità puntiforme della foglia, con decorso quasi parallelo alla nervatura mediana stessa. Esse davano luogo, inoltre, a delle diramazioni con andamento normale e quindi che si dirigevano trasversalmente alla foglia.

d) *Deformazioni delle foglie* (fig. 3).

Sulle foglie dei peri mosaicati, aventi o meno le alterazioni cromatiche precedentemente descritte, abbiamo riscontrato sovente delle alterazioni di forma, dimensione, caratteri del lembo, ecc., che — da quanto è a nostra conoscenza — non ci risulta siano state precedentemente osservate e descritte cosicchè pensiamo debbano essere comprese nel quadro sintomatologico della malattia, anche perchè — in sostanza — corrispondono agli aspetti di altre virosi delle piante.

In primo luogo, tali foglie apparivano spesso incurvate o ripiegate a doccia, mentre talvolta il lembo aveva un andamento ondulato ed in certi casi il seno peziolare si presentava a lira, oppure a V e cioè in netto contrasto con quello normale per la cultivar « Kaiser ».

Poi, come la documentazione fotografica mette bene in evidenza, in qualche caso — sia pure non molto frequente — le foglie avevano assunto forma pressochè circolare ed anche astata, cioè del tutto diversa da quella caratteristica; inoltre, presentavano uno o più lobi variamente situati e talvolta così profondi da avvicinarsi alla nervatura mediana, oppure da raggiungerla.

Infine, le dimensioni delle foglie potevano essere assai inferiori alla norma, con asimmetria delle due parti in cui il lembo è diviso dalla nervatura mediana, una delle quali arrivava — magari — a meno di un terzo di sviluppo dell'altra, decorrendo così, col suo bordo rettilineo, molto vicino alla nervatura mediana stessa.

Per l'esattezza, è d'uopo precisare che non abbiamo potuto — stante l'epoca — eseguire innesti onde comprovare se tutti i sintomi fogliari sono sicuramente da attribuirsi al mosaico del pero: tuttavia, mentre vi provvederemo allorchè le circostanze lo consentiranno, vi sono fondati motivi per ritenerlo molto probabile o quasi sicuro, per quanto precedentemente è stato detto, nonchè pel fatto che tali deformazioni sono del tutto inconsuete per la cultivar o per la specie.

Osservatorio per le Malattie delle Piante di Verona.

RIASSUNTO

Viene segnalato l'accertamento nel Veneto (provincia di Verona) del mosaico del pero su alcune decine di piante della cultivar « Kaiser » e fornita una dettagliata descrizione dei sintomi della malattia, con particolare riguardo alle alterazioni cromatiche fogliari, nonchè a talune modificazioni nella forma, dimensioni, caratteri del lembo, ecc. che sembrano inedite e pur tuttavia rientranti nel quadro sintomatologico della virosi. Inoltre, è precisato che quest'ultima non incide sulla produzione delle piante colpite per l'annata e questa cultivar.

SUMMARY

In the province of Verona (Veneto region) the mosaic has been indicated on pear trees, cv. « Kaiser ». The symptomatology is fully described, including some peculiar modification on the shape and size, and limbar characteristics of the leaf. Apparently no modification of the yeild and quality of fruit are produced by the virus disease.

Fig. 1. — Mosaico del pero: alterazioni cromatiche fogliari.

Fig. 2. — Mosaico del pero: produzione normale di piante virosate.

Fig. 3. — Mosaico del pero: deformazioni delle foglie.

EFFICACIA ANTICRITTOGAMICA DI ALCUNI ZINEB A DIVERSO GRADO DI FINEZZA (*)

R. CIFERRI e A. SCARDAVI

In seguito ai risultati ottenuti da prove preliminari atte a rivelare e valutare la funzione della micronizzazione sull'attività anticrittogamica dei prodotti fungicidi a base di « Zineb », per avere conferma, anche su prodotti preparati industrialmente, dei risultati precedentemente ottenuti (vedi oltre), si è passati ad effettuare le prove su quattro prodotti commerciale di etilenbisditiocarbamato di zinco, che qui indicheremo colle lettere A, B, C, D, preparati ognuno in quattro differenti finezze, uguali per tutti i prodotti. I diversi gradi di finezza contrassegnati coi simboli I, II, III, IV (partendo dalle minori finezze) sono stati ottenuti con procedimenti industriali dalla stessa ditta che ci ha fornito i prodotti, la quale ci ha pure fornito le indicazioni dei valori delle dimensioni dei granuli. Tali valori, ottenuti col metodo della levigazione (1), ed espressi in μ come diametro medio delle particelle, sono stati suddivisi nei seguenti quattro intervalli: inferiore a 5 μ, da 5 a 10 μ, da 10 a 40 μ, e oltre 40 μ.

Nella tabella I sono riportati, per ogni grado di finezza, i valori del diametro delle particelle compresi in ognuno dei quattro intervalli ed espressi in percentuale.

TABELLA I

Gradi e classi di finezza dei quattro prodotti saggiati

Gradi di finezza	Classi di finezza in μ			
	< 5	5 - 10	10 - 40	> 40
I	12%	4%	59%	25%
II	20%	4%	62%	14%
III	31%	8%	55%	7%
IV	66%	11%	23%	1%

(*) Ricerche effettuate dal *Gruppo di lavoro sui prodotti fitoiatrici* del C.N.R.

(1) Questi dati non collimano con quelli che si potrebbero ottenere operando coll'oculare per misure granulometriche di MITSCHE-REICHERT (Zeiss).

Le prove di controllo biologico sono state condotte colla tecnica descritta in un nostro precedente lavoro (vedi oltre), ossia saggiando in laboratorio l'attività anticrittogamica dei prodotti in esame col metodo della germinazione di conidi in gocce di sospensione acquosa di anticrittogamico, impiegando come fungo-teste lo *Stemphylium* sp. (*sarcinaeforme*).

Al fine di eliminare le oscillazioni di sensibilità che potevano presentarsi, durante la germinazione, tra conidi ottenuti da diversi tubi di coltura (anche se queste colture erano della medesima età ed allevate nello stesso substrato e pure uguali erano le altre condizioni di sviluppo), si è avuta l'avvertenza di eseguire le prove contemporaneamente sui campioni a quattro gradi di finezza di ciascun prodotto, impiegando conidi ottenuti dai medesimi tubi di coltura. In tal modo si può essere certi che le differenze di attività anticrittogamica che si riscontrano tra i vari gradi di finezza di un prodotto, sono esclusivamente attribuibili al differente grado di micronizzazione.

TABELLA II

Attività anticrittogamica di laboratorio di quattro « Zineb » commerciali a quattro gradi di finezza

« A »

Finezze	Punti cardinali		Indice di attività rispetto al prodotto a finezza I
	DL_{50} p. p. m.	DL_{95} p. p. m.	
I	38	250	*100*
II	30	170	*135*
III	23	130	*178*
IV	16	90	*254*

« B »

Finezze	Punti cerdinali		Indice di attività rispetto al prodotto a finezza I
	DL_{50} p. p. m.	DL_{95} p. p. m.	
I	34	300	*100*
II	26	240	*128*
III	22	170	*165*
IV	14	105	*264*

« C »

Finezze	Punti cardinali		Indice di attività rispetto al prodotto a finezza I
	DL_{50} p. p. m.	DL_{95} p. p. m.	
I	40	270	*100*
II	33	220	*122*
III	26	165	*158*
IV	15	95	*275*

« D »

Finezze	Punti cardinali		Indice di attività rispetto al prodotto a finezze I
	DL_{50} p. p. m.	DL_{95} p. p. m.	
I	30	250	*100*
II	23	190	*130*
III	19	150	*177*
IV	13	105	*256*

I risultati sono stati rappresentati graficamente su carta di probabilità ottenendosi le rette che sono riportate nelle figure 1, 2, 3, e 4. Da queste si

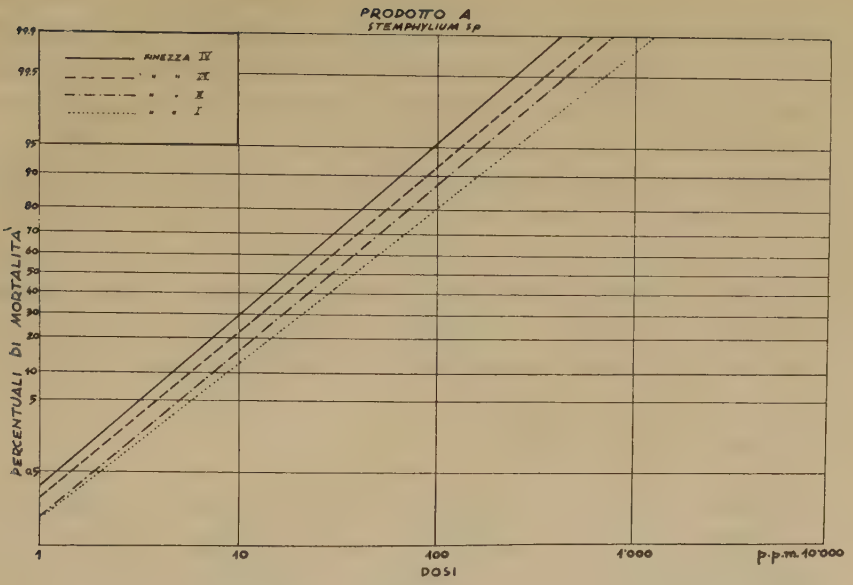


Fig. 1. — Rette d'azione del prodotto « A » nei 4 gradi di finezza con *Stemphylium* sp. come fungo-teste.

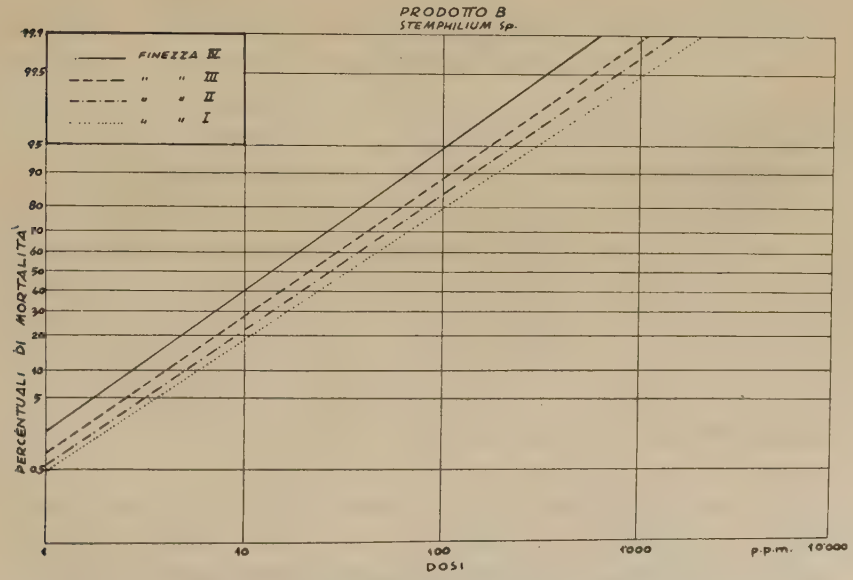


Fig. 2. — Rette d'azione del prodotto « B » nei 4 gradi di finezza con *Stemphylium* sp. come fungo-teste.

sono ricavati i punti cardinali (DL_{50} e DL_{95}) relativi a ciascun prodotto nel suo grado di finezza che si sono riassunti schematicamente nella tabella II.

Per poter più facilmente valutare la variazione dell'attività fungicida di ogni prodotto in funzione dei quattro gradi di finezza, si è pure calcolato un indice che esprimesse l'incremento di attività in relazione alle diverse finezze. Detti incrementi si sono valutati facendo uguale a 100 il valore, espresso come DL_{50} e DL_{95} in parti per milione, dell'efficacia anticrittogamica del prodotto a grado di finezza inferiore, tenendo questo dato come valore base e rapportando ad esso, mediante una semplice proporzione, i valori relativi dell'efficacia anticrittogamica del medesimo prodotto nei suoi tre gradi di finezza superiori (quarta colonna della 4 tabellina della tabella II).

Considerazioni conclusive.

Dall'osservazione dei grafici sopra riportati ed ancor più dall'esame della tabella II si possono trarre interessanti conclusioni sulla importanza della micronizzazione ulteriore, ai fini di una maggiore azione anticrittogamica.

In genere si può dire che una maggiore riduzione delle particelle porta come conseguenza ad una maggiore azione fungicida, e questo in proporzione al grado medio di finezza raggiunto.

Inoltre per tutti e quattro i prodotti si può notare come, pur osservandosi un aumento di attività anticrittogamica conseguente la micronizzazione, la modalità d'azione dell'antiparassitario resta la medesima (ciò si può dedurre dal parallelismo delle rette d'azione dei singoli prodotti).

Osservando in particolare il diverso comportamento dei prodotti sottoposti alla macinazione, si può effettuare una graduatoria degli incrementi di attività per i quattro prodotti considerati. A questo scopo, si è voluto riportare graficamente l'andamento della variazione degli indici dell'incremento di attività in funzione del diametro medio dei granuli costituenti i vari prodotti. Il diametro medio delle particelle è stato calcolato facendo la media ponderale tra le dimensioni medie dei granuli appartenenti ai singoli intervalli di finezza e i numeri esprimenti le percentuali dei granuli comprese in quella determinata classe. Le dimensioni dei granuli sono state calcolate colla semplice media aritmetica, e per l'ultima frazione (quella con diametri superiori a 40 μ), considerando che i granuli maggiori non avessero superato gli 80 μ di diametro. In questo modo si è potuto ottenere il grafico

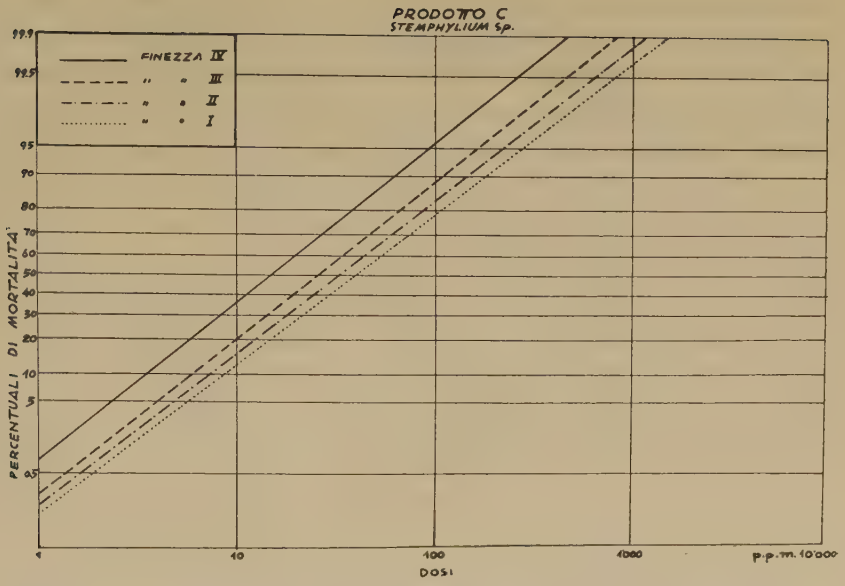


Fig. 3. — Rette d'azione del prodotto « C » nei 4 gradi di finezza con *Stemphylium* sp. come fungo-teste.

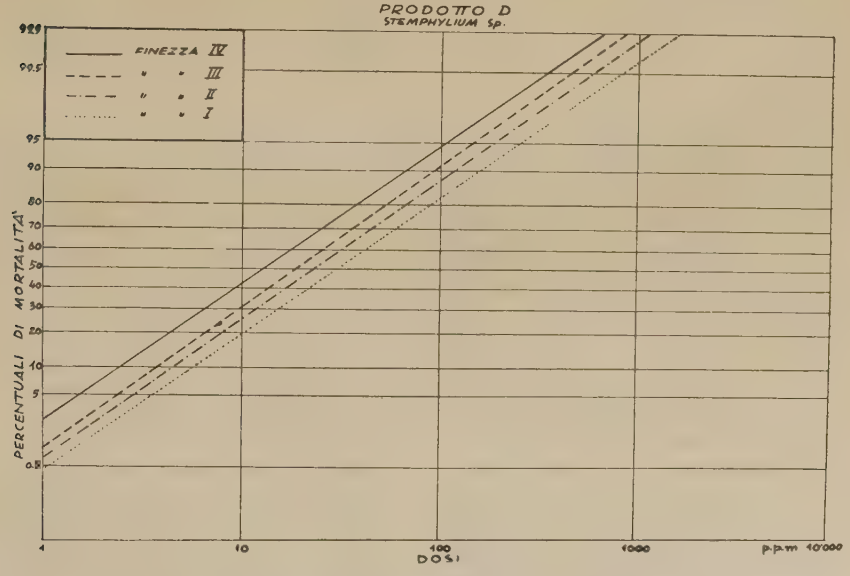


Fig. 5. — Rette d'azione del prodotto « D » nei 4 gradi di finezza con *Stemphylium* sp. come fungo-teste.

riportato in figura n. 5 (su carta millimetrata) in cui sulle ascisse sono indicate, in μ, le dimensioni medie delle particelle (dimensioni via via più piccole procedendo da sinistra verso destra) e sulle ordinate i valori degli indici di attività, ove il valore *100*, corrispondente all'attività relativa alla finezza I, è posto nella posizione zero.

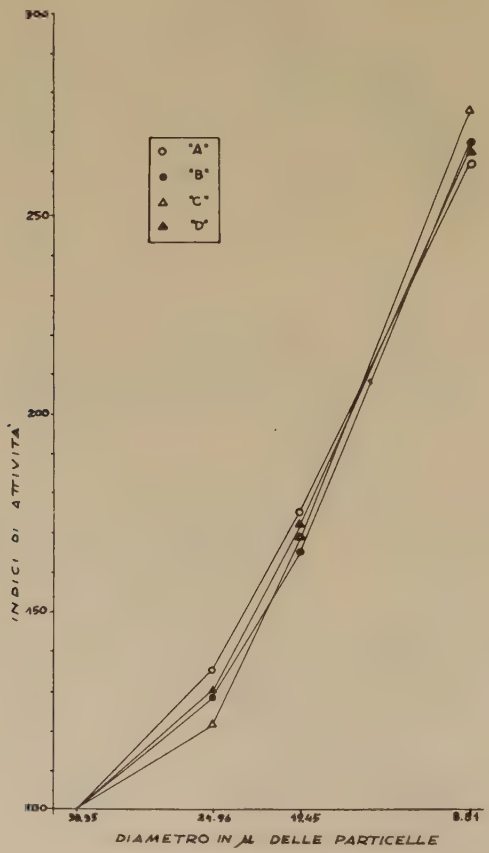


Fig. 5. — Andamento degli indici che rappresentano gli incrementi di attività in funzione delle dimensioni delle particelle.

Dal grafico della fig. 5 si può osservare come le curve che rappresentano gli indici di incremento di attività, in funzione delle varie finezze, seguano un andamento pressochè esponenziale, anche se nella loro estremità (corrispondente agli incrementi di attività dei prodotti a finezza massima) si nota

una certa deflessione. Tale diminuzione di proporzionalità per le finezze più spinte non si manifesta, però, colla stessa intensità per i quattro formulati; essa ad esempio, è più sentita per il prodotto contraddistinto colla sigla « A », mentre è più attenuata per quello contrassegnato colla lettera « C ». Il primo campione, infatti, forma un angolo meno ottuso del secondo tra i due segmenti che rappresentano le frazioni più fini dei prodotti.

Tutto ciò significa che la pratica della micronizzazione operata su questi prodotti provoca un aumento (di natura esponenziale) di attività anticrittogamica inversamente proporzionale alle dimensioni raggiunte dai granuli, ossia direttamente proporzionale all'aumento di superficie ottenuta, ma solo fino ad un certo limite, oltre il quale tale aumento risulta poco meno che proporzionale. E' pertanto probabile che in pratica non sia consigliabile raggiungere una micronizzazione molto spinta la quale dovrebbe invece arrestarsi ad un certo limite.

E' da tener presente che questo incremento di attività conseguito colla micronizzazione non incide sfavorevolmente, in maniera apprezzabile, sulla persistenza dell'attività anticrittogamica dato che, come risulta da un nostro precedente lavoro ([1]), la degradazione che si manifesta su prodotti finemente macinati rispetto a quelli a finezza comune, è pressapoco dello stesso ordine([2]).

SOMMARIO

Confermando ed ampiando nostri precedenti risultati, alcune prove di controllo biologico effettuate in laboratorio su quattro prodotti a base di Zineb e ciascuno in quattro diversi gradi di finezza hanno confermato che la micronizzazione porta ad un aumento dell'attività fungicida dei prodotti stessi e ciò, fino ad un certo limite, in proporzione inversa alle dimensioni delle particelle.

Questo dato può essere importante agli effetti di una preparazione industriale dello Zineb.

([1]) Corte A., Ciferri R. e Grandi L. (1958) - Saggi preliminari sull'efficacia anticrittogamica dello Zineb in funzione della finezza e relativa perstenza nel tempo. - *Not. Mal. Piante* N. *43-44*, pagg. 66-71.

Corte A. e Grandi L. (1958) - Attività fungicida di anticrittogamici associati in prove di laboratorio - *Not. Mal. Piante*, N. *43-44*, pagg. 9-24.

([2]) E' nostro gradito dovere ringraziare il Dr. L. Grandi al quale si debbono alcune determinazioni.

SUMMARY

Confirming previous results, the micronization of the commercial Zineb increase the fungicidal activity, up to a certain limit, proportional to the finesse average.

It appears to be possible to apply this result to improve the practical efficacy of Zineb.

PRIME PROVE IN CAMPO CON GRISEOFULVINA CONTRO LA *CERCOSPORA* DELLA BIETOLA

C. A. GHILLINI e P. ALGHISI

La griseofulvina è un antibiotico quasi esclusivamente antifungino, dapprima isolato da OXFORD, RAISTRICKE e SIMONART, nel 1939, dal *Penicillium griseofulvum*, e quindi studiato come « curling factor » di ife fungine da BRIAN, CURTIS e HEMMING dal 1946 in poi, che lo trassero dal *P. janczweskii*. GROVE e MC GOWAR, nel 1946, dimostrarono che il « fattore di curvatura » (degli apici del micelio) era null'altro che la griseofulvina. Tale antibiotico è prodotto pure dal *P. patalum*.

Data la sua specifica attività antifungina, apparve subito di possibile interesse pratico nella lotta contro le micosi delle piante, tanto più che se n'era dimostrata la facile translocabilità, anche per assorbimento radicale (CROWDY e PRATER, 1955), anche se in parte l'antibiotico viene legato a qualche componente della pianta.

La letteratura circa l'attività antifungina di questo antibiotico è sensibilmente ampia, e il riassumerla sarebbe fuor di luogo, in questa nostra nota preliminare. Basterà ricordare che è attivo contro molti dei generi di funghi contro i quali è stato saggiato, purchè provvisti di vere ife miceliche, soprattutto a partire dagli studi della NAPIER e collab. (1956).

Ci limitiamo quindi a ricordare le prove di laboratorio effettuate in Italia dalla ROMANO (1957) contro il *Deuterophoma tracheiphila* e, meno attivamente, contro il *Gloeosporium olivarum*.

La sola osservazione, a nostra conoscenza, pubblicata in merito all'efficacia della griseofulvina contro la *Cercospora* si riferisce alla *Cercospora elaeidis* delle Palme da Olio nell'Africa Occidentale (1956), ove si sarebbe trovata un'efficacia persino maggiore di quella dello Zineb e del Caratano.

Ciò ci ha incoraggiato a tentare delle prove di lotta in campo contro la *Cercospora beticola*, e dei dati ottenuti riferiamo qui. Le prove sono state condotte negli anni 1956 e 1957; nel primo anno la prova, che ebbe carattere preliminare e orientativo, si è basata sull'impiego di un prodotto a composizione non esattamente definita (1).

---

(1) Le più recenti applicazioni della griseofulvina concernono la cura delle dermatomicosi sia umane che animali, in vista anche del fatto che la tossicità, sia per somministrazione orale che intraperitoneale e intravenosa, è eccezionalmente bassa. Piuttosto inattesamente si è scoperto un netto po-

Origine del prodotto

L'antibiotico ci fu gentilmente fornito dalla Società Glaxo Italiana di Verona, che desideriamo qui ringraziare.

Per le prove del 1956 ci fu consegnato un prodotto grezzo, con le indicazioni delle dosi d'impiego che variavano dall'1% al 5%, residuato dall'estrazione dell'antibiotico, ciò che spiega le concentrazioni singolarmente alte. La Società produttrice non fu in grado di indicare il contenuto in principio attivo.

Poichè queste prove preliminari, se relativamente soddisfacenti dal punto di vista di un'eventuale pratica applicazione, non c'illuminarono nel rapporto di efficacia della griseofulvina, furono ripetute il successivo anno 1957 con un prodotto a titolo noto (griseofulvina tecnica).

Prove preliminari del 1956

In un'azienda situata in località Arre (frazione di Bovolenta) a circa 37 Km a Sud di Padova, sono state delimitate, all'interno di un appezzamento a bietole della varietà « Alba », 25 parcelle delle dimensioni di m 7 × 15 ciascuna.

Su tali parcelle vennero distribuite le tesi in studio, cioè il prodotto all'1, 3 e 5% con aggiunta di un bagnante adesivo. Tali tesi vennero messe a confronto con due testimoni: uno trattato con ossicloruro doppio di rame e calcio al 16% di rame che fu irrorato alla concentrazione del 3% ed uno non trattato. Ciascuna tesi quindi è stata replicata cinque volte.

I trattamenti eseguiti furono 3, a 15 giorni l'uno dall'altro, con inizio dal 16 giugno. Le visite in campo vennero eseguite una o due volte ogni settimana.

---

tere cheratotropico della griseofulvina, per cui l'antibiotico, somministrato oralmente a cavie, può essere ripreso dai peli ove si localizza. Questo antibiotico sembra essere all'incirca specifico, tra i funghi causanti micosi umane ed animali, per i Dermatofiti (*Trichophytonaceae*). Per la letteratura in merito si veda Gentles J. C. (Nature, vol. 182, pag. 467-477. 1958); D. I. Willers e R. H. Marten e I. Sarkany, The lancet, n. 7058, pag. 1212-1213. 1958; I. M. Lauder e J. G. O'Sullivan, The Veterinary record, vol. 70, pag. 949-951. 1958; H. Blank e F. J. Roth Jr., A.M.A. Archives of Dermatology, vol. 79, pag. 259-265. 1959; J. C. Gentles, M. J. Barnes e K. H. Fantes, Nature, vol. 183, pag. 256-257. 1959. Dal punto di vista citologico, la griseofulvina agisce come antimitotico, la sua azione essendo del tipo di quello della colchicina; ma negli animali è molto meno tossica della colchicina per le dosi occorrenti onde produrre l'arresto della cariocinesi alla metafase. Vedi in merito G. E. Paget e A. L. Walpole, Nature, vol. 182, pag. 1320-1321. 1958.

Risultati conseguiti

Da questi rilievi sistematici si è potuto osservare che fino alla metà di agosto lo stato vegetativo delle parcelle irrorate con le diverse dosi del prodotto in studio non differiva praticamente da quello delle parcelle trattate con ossicloruro.

Una certa differenza esisteva in favore delle parcelle trattate con griseofulvina al 5%, mentre minore era alle percentuali inferiori.

Si rilevava invece una maggiore differenza fra le parcelle ora nominate con quelle che non avevano subìto trattamento alcuno (testimoni non trattati); queste ultime presentavano infatti un maggior numero di foglie disseccate, in parte per attacco cercosporico, in parte per naturale declino vegetativo. Successivamente le suddette differenze con le parcelle del testimonio non trattato continuarono a persistere.

Per completare il quadro sperimentale, ai fini di una più esatta valutazione della prova, si provvide ad effettuare due successivi estirpamenti, dai quali dedurre il raccolto medio dell'intero periodo di lavorazione industriale del prodotto della zona.

Le bietole estirpate da ciascuna parcella vennero contate, scollettate e pesate; si eseguì pure la pesatura delle foglie e dei colletti.

Da ciascuna parcella è stato raccolto un campione in peso di 25 bietole e su tutti i campioni, separatamente, è stata fatta l'analisi saccarimetrica al saccarimetro, con tubo di Pellett da 400 mm, previa digestione a caldo con acetato basico di Pb.

Per la preparazione dei campioni di polpa di bietola da sottoporre alla digestione a caldo si sono macinate tutte intere le bietole di ciascun campione ed il quantitativo di polpa da analizzare è stato prelevato dopo accurato rimescolamento del prodotto della macinazione.

L'analisi della varianza fatta sui dati relativi alla produzione di radici nel primo estirpamento ha messo in evidenza che nessuna significatività esisteva tra le tesi trattate con l'antibiotico ed il testimone trattato con l'ossicloruro doppio di rame e calcio, mentre le produzioni di tutte indistintamente le tesi irrorate sono risultate significativamente superiori al controllo non trattato.

Pure significativamente superiori al controllo non trattato sono state le produzioni di foglie e colletti delle parcelle irrorate con le tre dosi di antibiotico e con l'ossicloruro.

Nel secondo estirpamento la massima produzione è stata ottenuta dalle bietole trattate con ossicloruro; tale produzione risultò significativamente

superiore a quella ottenuta dal controllo non trattato o da una qualsiasi delle percentuali del prodotto in esperimento.

L'analisi della varianza condotta sui quantitativi medi ottenuti dai due estirpamenti mostra che non esistono differenze significative fra le parcelle trattate con ossicloruro e le diverse percentuali di griseofulvina impiegate. Risultano invece altamente significative, con un grado di probabilità del 99%, le differenze riscontrate fra i quantitativi di foglie e colletti ottenuti dai quattro prodotti citati in confronto con quelli ottenuti dal controllo non trattato.

Per quanto riguarda la produzione di saccarosio, riferita ad ettaro, relativa ai due estirpamenti, è utile ricordare che nella prima epoca di raccolto la differenza fra il controllo non trattato e quello trattato con ossicloruro e quella fra quest'ultimo e i tre prodotti in prova, non risultarono significative.

Per quanto poi si riferisce alla produzione media di saccarosio dell'intera prova, l'ossicloruro e le tre dosi di griseofulvina non differirono significativamente tra loro.

Ad una probabilità dell'81% risulta significativa la maggior produzione delle tre dosi rispetto al controllo non trattato e ad una del 99% la differenza che si potè riscontrare tra il controllo non trattato e le altre tre dosi applicate e l'ossicloruro di rame.

Prove del 1957

Nella stessa azienda presso la quale era stata condotta la prova in precedenza descritta, è stata impostata con maggiore precisione, un'altra sperimentazione allo scopo di studiare l'efficacia di una formulazione a titolo noto di griseofulvina.

E' stato scelto allo scopo un appezzamento di terreno, seminato con bietole della varietà « Alba », della dimensione approssimata di un terzo di ettaro. Questo terreno era stato preparato per la semina, durante l'autunno dell'anno 1956, secondo le buone norme agronomiche attuando, oltre alle normali concimazioni organiche e minerali, una profonda aratura.

Su tale appezzamento di terreno, nel quale la densità e l'uniformità di sviluppo delle piante era assai soddisfacente, è stato ricavato un blocco di 36 parcelle disposte a formare un quadrato. Le parcelle, delle dimensioni ognuna di m 5,50 x 12,00, erano separate l'una dall'altra da un bordo di protezione di m 0,50, mentre per le parcelle perimetrali tale bordo era di m 2,00 circa.

Le sei tesi poste in studio sono state distribuite a quadrato latino sulle 36 parcelle, ottenendo di conseguenza sei replicazioni per ogni tesi.

Si è mantenuta costante la concentrazione dell'antibiotico nelle diverse tesi che invece differivano tra loro per il numero dei trattamenti effettuati e per l'intervallo di tempo intercorso tra un trattamento ed il successivo. La griseofulvina fu impiegata in ragione di 440 μg per ml. Ogni parcella di ciascuna tesi fu irrorata, per ogni trattamento, con litri 3,960 di soluzione, pari a litri 600/ha.

L'antibiotico è stato ancora messo a confronto con un testimone non trattato e con uno trattato con l'ossicloruro doppio di rame e calcio al 16% di rame che venne irrorato alla concentrazione del 2%.

Le tesi poste in studio sono state le seguenti:

A: testimonio non trattato;

B: testimonio trattato con ossicloruro doppio di rame e calcio;

C - D - E - F: trattamenti con griseofulvina in ragione di grammi 1,742 per ogni parcella e per ogni trattamento.

Le date in cui furono effettuati i trattamenti risultano dalla tabella seguente:

tesi B	tesi C	tesi D	tesi E	tesi F
16/6	16/6	16/6	16/6	16/6
2/7	2/7	2/7	2/7	2/7
			10/7	10/7
20/7	20/7	20/7	20/7	20/7
			30/7	30/7
		6/8		10/8
		18/8		18/8

La lettura della tabella permette di rilevare che le tesi B - C - D sono state trattate approssimativamente ogni 15 giorni, ma mentre per le due prime tesi i trattamenti sono stati contenuti nel numero di tre, effettuati tutti nell'intervallo di tempo compreso tra metà giugno e fine luglio (si è in tal modo seguito quanto è stato fatto durante la campagna bieticola dalla maggioranza degli agricoltori), per la terza tesi, essendo stati prolungati i trattamenti fino al 18 agosto, sono state effettuate cinque irrorazioni. Le tesi E ed F sono state trattate ogni 10 giorni circa ed i trattamenti sono stati effettuati fino alla fine di luglio per la tesi E e fino al 18 agosto per la tesi F.

E' da rilevare che per tutte le tesi tra il primo ed il secondo trattamento sono intercorsi 18 giorni; ciò è stato conseguenza dell'andamento climatico verificatosi nella seconda quindicina di giugno che non ha permesso, a causa delle ripetute precipitazioni piovose, di rispettare gli intervalli di tempo che erano stati stabiliti all'atto della programmazione della sperimentazione.

Osservazioni sull'andamento del ciclo vegetativo della bietola e sulla comparsa e decorso dell'infezione cercosporica nell'azienda ove si è effettuata la prova.

A causa delle abbondanti e ripetute precipitazioni piovose verificatesi nella tarda primavera ed all'inizio dell'estate le bietole hanno inizialmente sviluppato un abbondantissimo apparato fogliare e ciò è andato a scapito dello sviluppo della radice che si è mantenuto molto limitato nei primi mesi della coltura.

Successivamente, a partire dai primi giorni di luglio, essendosi stabilite condizioni climatiche più favorevoli alla coltura, le piante di bietola hanno potenziato la loro parte ipogea che, pur essendosi ingrossata quasi normalmente, all'atto della raccolta, ha presentato una concentrazione zuccherina mediocre.

La *Cercospora* è stata naturalmente influenzata dal clima, come dimostra il fatto che le prime infezioni cercosporiche sulle foglie sono state rilevate solo nei primi giorni di luglio. Successivamente a tale data l'infezione non si è mai presentata con un carattere di forte intensità e, pur essendosi manifestata una certa recrudescenza della malattia a stagione molto inoltrata (verso la metà di agosto), l'annata 1957 deve essere considerata come non favorevole all'epifitia.

Dati rilevati e discussione

Dal giorno in cui fu effettuato il primo trattamento vennero compiute settimanali visite al campo sperimentale allo scopo di rilevare eventuali differenze macroscopiche sullo sviluppo delle bietole e di comparare lo stato sanitario delle piante appartenenti alle diverse tesi poste in studio.

Malgrado che tale lavoro di rilevamento sia stato effettuato con tanta frequenza, non è stato possibile notare differenze considerevoli; solo verso la metà di agosto fu possibile notare che nelle tesi A - C - D - E - F la percentuale di foglie secche, o in via di disseccamento, era maggiore di quella che si rilevava nella tesi B. Tale differenza però è stata di breve durata perchè verso la fine dello stesso mese di agosto e successivamente nessuna disuguaglianza è stata più rilevata.

Il giorno 20 agosto, circa quindici dopo l'inizio della campagna bieticola, è stato effettuato l'estirpamento di tre file contigue di bietole per ciascuna

parcella. Dopo la scollettatura e la pesata delle radici estirpate, delle foglie e dei colletti è stato scelto, per ogni parcella, un campione in peso di 25 bietole che sono servite per le analisi saccarimetriche, effettuate con la tecnica precedentemente descritta.

Con i dati ottenuti in campo (peso delle radici e delle foglie e colletti delle bietole estirpate) e con quelli di laboratorio si son calcolate le produzioni, riferite ad ettaro, riportate nella tabella seguente.

Produzioni medie riferite ad ettaro espresse in Q.li						
	tesi A	tesi B	tesi C	tesi D	tesi E	tesi F
radici	602,07	595,85	561,07	532,48	549,25	553,60
foglie	544,97	635,63	480,82	447,08	450,93	524,05
zucchero	75,23	76,77	75,77	69,86	74,85	66,66

L'analisi statistica dei dati relativi alla produzione per ettaro di radici, saccarosio e foglie e colletti ha permesso di stabilire che le differenze riscontrate tra le tesi poste in studio non sono significative e pertanto non imputabili sicuramente ai diversi trattamenti effettuati.

Conclusioni generali e riassunto

La prova preliminare risultò sufficientemente positiva rispetto al controllo, con particolare riferimento alla dose maggiore, la sola che si avvicini di più all'azione dell'ossicloruro doppio di rame e calcio. Ciò a prescindere dalla convenienza economica nell'uso di quell'antibiotico. Purtroppo è per questo la prova meno significativa in quanto manca il dato essenziale: la concentrazione unitaria in antibiotico nel prodotto grezzo di ricupero.

La seconda prova, condotta con un prodotto tecnico a titolo noto di griseofulvina, non ha dato risultati positivi, per lo meno alle concentrazioni da noi usate (e cosigliateci dai tecnici della Società Glaxo) e con la cadenza di trattamenti di cui in precedenza.

Dobbiamo quindi concludere negativamente per il momento e con le riserve di cui sopra, dovendo forse attribuire la relativa efficacia della prima prova eseguita all'azione convergente di altro composto chimico presente nel greggio.

SUMMMARY

In a first experience, the use of a raw product residual from griseofulvin brooth, at 1; 3 and 5% (3 treatment spaced 15 days each one) against *Cercospora beticola* did not revealed any significative difference with copper and calcium oxychloride 3% (16% Cu), chiefly at the higest dosage. Significative was the difference in relation to the test (untreated) plants, judging from the weight of beet and vegetative parts, and yield in saccharose.

The second experience with technical griseofulvin (440 μg/ml; 600 l/ha; 3 to 7 treatments) has been not statistically significative in comparison with copper oxychloride treatment.

LETTERATURA CITATA

Crowdy S. H. & Promer P. (1955) - *The occurence of translocated antibiotics in expressed plant sap.* Ann. Bot., N.S., vol. XIX, pag. 83-86.

Fourth Annual Rept. of the west African Institute for oil palm research 1955-1956 (1956) - 120 pp. (citato dalla R.A.M., vol. XXXVI, pag. 468-469. 1957).

Grove J. F. & Mc Growan J. C. (1947) - *Identity of Griseofulvin and Curuing Factor.* Nature, Lond., vol. CLX, pag. 574.

Napier G. J., Turner D. I. & Rhodes A. (1956) - *The 'in vitro' action of Griseofulvin against pathogenic fungi of plants.* Ann. Bot., N.S., vol. XX, pag. 461-466.

Romano A. (1957) - *Sul possibile impiego dell'antibiotico griseofulvina contro l'agente del « mal secco » degli agrumi* (Deuterophoma tracheiphila *Petri*). Not. Mal. Piante, n. 40141, pag. 132-136.

Istituto di Patologia vegetale - Università di Padova 1959.

ESPERIENZE DI LOTTA CONTRO IL « MAL BIANCO » DEL CARCIOFO [*Leveillula taurica* (Lév.) Arn. f. *Cynarae* Jaczw.] (*)

FRANCO MARRAS

(con una tavola fuori testo)

Premessa

La coltura del carciofo riveste in Sardegna, già da diversi anni, un'importanza di primissimo piano. Ciò è conseguente al fatto che il prodotto, nettamente precoce, trova favorevoli possibilità di collocamento sui mercati del continente, verso i quali ne sono avviati annualmente forti quantitativi.

Secondo i dati pubblicati dall'Istituto Centrale di Statistica, la superficie destinata alla coltivazione del carciofo in Sardegna assommava, nel 1958, a 6.743 Ha (di cui Ha 3.667 nella prov. di Sassari, Ha 2.991 nella prov. di Cagliari e Ha 85 nella prov. di Nuoro), pari ad 1/3 circa dell'intera area regionale adibita alle colture ortive. Appare quindi chiaro che la carcioficoltura rappresenta per l'Isola una delle coltivazioni di maggiore rilievo.

Già da qualche anno però, in molte zone « carcioficole » della Sardegna, e sopratutto nella provincia di Sassari (Codaruina, S. Maria Coghinas, Badesi, Sorso e Portotorres), si è diffuso con insospettata virulenza, il cosidetto « mal bianco », « nebbia » od « oidio » del carciofo indotto da *Leveillula taurica* (Lév.) Arn. f. *Cynarae* Jaczw. [*Ovulariopsis Cynarae* (Ferr. et Massa) Cicc.] causando ingenti danni alle colture specializzate.

Di fronte a questa grave situazione, contro la quale i carcioficoltori sardi sono stati fino ad ora totalmente impotenti, è sorto il problema di trovare un mezzo di lotta efficace, problema di difficile soluzione stante la natura emiendofitica del fungo. D'altra parte, la letteratura fitopatologica — piuttosto povera — fornisce dati sull'argomento tutt'altro che esaurienti.

Nel Marocco (Anonimo, 1937) sembrerebbero efficaci trattamenti con poltiglia bordolese alcalina. Berville e Lherault (1956), in seguito a prove effettute nella Linguadoca in Francia, riferiscono che il rame è efficace ma può arrecare ustioni gravi alle piante se, dopo i trattamenti, vengono a stabilirsi condizioni di umidità elevata. Essi consigliano trattamenti preventivi nel

(*) Esperienze eseguite col contributo finanziario della Camera di Commercio, Industria e Agricoltura di Sassari.

mese di settembre con la poltiglia bordolese all'1% o con l'ossicloruro di rame allo 0,5% addizionati a zolfo micronizzato allo 0,5%.

In Italia, il « mal bianco » del carciofo è stato studiato ampiamente da CICCARONE (1950, 1951). L'Autore riferisce anche su prove preliminari di lotta effettuate in Liguria con mezzi chimici e conclude: « Le infezioni sembrano nel miglior modo contenibili fino alla seconda metà di ottobre con zolfi bagnabili; mentre in seguito, in base alle prove eseguite, parrebbero consigliabili altri preparati, quali il *thiram* e la *salicilanilide* ».

Ciò premesso, nel 1957, ho creduto opportuno effettuare prove orientative di lotta con l'impiego di diversi preparati antioidici disponibili in commercio in quel periodo, e proseguire le esperienze nell'anno successivo (1958) con quei composti che, avendo dato esito positivo, lasciassero sperare in una possibilità pratica d'impiego.

I. - SPERIMENTAZIONE DEL 1957

Le prove furono eseguite in una carciofaia di Codaruina, nella pianura della bassa valle del Coghinas, ove annualmente la superficie destinata alla coltura specializzata del carciofo supera i 1.500 Ha. Il terreno di origine alluvionale, il clima mite del luogo, nonchè la disponibilità di acqua, attingibile da pozzi artesiani, sono condizioni particolarmente favorevoli alla coltivazione industriale di questa pianta ortiva e ne fanno di quella zona il centro « carciofícolo » più importante non solo della provincia di Sassari, ma di tutta l'Isola. L'intera zona è ogni anno colpita uniformemente ed assai gravemente dal « mal bianco ».

Sul campo si scelsero 9 file, tante quante erano le tesi da sperimentare e fra una e l'altra fu lasciata una fila che fungeva da isolante. Su ogni fila quindi si scelsero 6 piante non contigue, ma quanto più possibili omogenee tra di loro (cioè dello stesso rigoglio vegetativo) e su ciascuna di queste si contrassegnarono 4 foglie tutte della medesima età e, apparentemente, del tutto sane. Infine, a ciascuna fila fu assegnato a caso una tesi; tale ordine fu rispettato nelle altre due ripetizioni.

Gli anticrittogamici usati furono i seguenti (1):

---

(1) I prodotti organici di sintesi sono stati scelti per il loro effettivo o supposto potere antioidico. Tra tutti, com'è noto (cfr. ZANARDI, 1959), il *Caratano* è un antioidico per eccellenza, mentre l'*anilide salicilica* è un antimuffa d'uso generico impiegato in fitoiatria essenzialmente contro gli « oidi ». Il TMTD ha una moderata azione antioidica, mentre nel *Tiovitene* tale azione è esercitata dallo zolfo. Sconosciuta è, per quanto riguarda le Erisifacee, l'azione dell'*Acerbin*.

Tesi I. - Zolfo in polvere ramato (3-5% di Cu).

Tesi II. - Zolfo bagnabile W. P. (zolfo 80%) alla dose di 0,05%.

Tesi III. - Zolfo colloidale (50% di zolfo) alla dose dello 0,2%.

Tesi IV. - « Tiovitene » — Ziram + zolfo (50% di ziram, 35% di zolfo puro, 15% di sostanze aggiuntive) alla dose dello 0,4%.

Tesi V. - « Fernide » - Tetrametiltiouramedisolfuro (80% di TMTD) alla dose dello 0,4%.

Tesi VI. - « Shirlan » - Anilide salicilica (allo 0,25%) alla dose dello 0,8%.

Tesi VII. - « Acerbin » - Prodotto a base di esteri di sintesi alla dose del 2% (lt. 100 di sol. per 1.000 mq).

Tesi VIII. - « Caratano » - Polvere bagnabile contenente il 22,5% di dinitro-(1-metil-eptil)fenilcrotonato, il 2,5% di altri nitrofenoli e derivati, in particolare il dinitro-(1-metil-eptil)fenolo, ed il 75% di materiale inerte alla dose dello 0,03%.

Tesi IX. - Testimone (non trattato).

I trattamenti, somministrati per nebulizzazione con un « atomizzatore », furono eseguiti settimanalmente ad incominciare dal 7 novembre fino al 28 novembre; complessivamente quindi furono compiuti 4 trattamenti. Essi furono eseguiti solamente sulle piante contrassegnate. Al pari dei trattamenti anche l'esame delle foglie, atto a stabilire la presenza e la diffusione del fungo, venne fatto una volta la settimana; l'ultimo ebbe luogo il 5 dicembre, cioè una settimana dopo l'ultimo trattamento.

Una delle maggiori difficoltà è consistita nella scelta degli elementi da prendere in considerazione per la determinazione del potere antioidico dei prodotti in istudio.

Il conteggio delle macchie d'infezione — rappresentate dalle plagule conidifere — già difficile all'inizio dell'infezione, diviene quanto mai arduo allorquando esse confluiscono; d'altro canto è impossibile misurare esattamente la superficie delle macchie medesime in quanto esse non sono affatto delimitate. Nella valutazione quantitativa dell'infezione da « mal bianco » sulle foglie del carciofo si presentano quindi, ed in misura senz'altro maggiore, le difficoltà messe in evidenza per la peronospora della vite da Gallo e Baldacci (1944) e per il « mal bianco » del tabacco da Scaramuzzi e Ciferri (1949) e ciò a causa della forte pubescenza della pagina inferiore, ove appunto avviene l'« evasione » del fungo. Tanto meno è possibile ricorrere al metodo escogitato da Scaramuzzi e Ciferri (l. c.) per la valutazione del-

l'infezione oidica del tabacco, dato il noto polimorfismo delle foglie del carciofo sardo.

Nell'impossibilità quindi di calcolare l'intensità della malattia con un *metodo obbiettivo* si dovette ricorrere ad un *metodo fiduciale*, cioè ad una valutazione secondo apprezzamenti individuali in base ad uno « standard » scelto opportunamente.

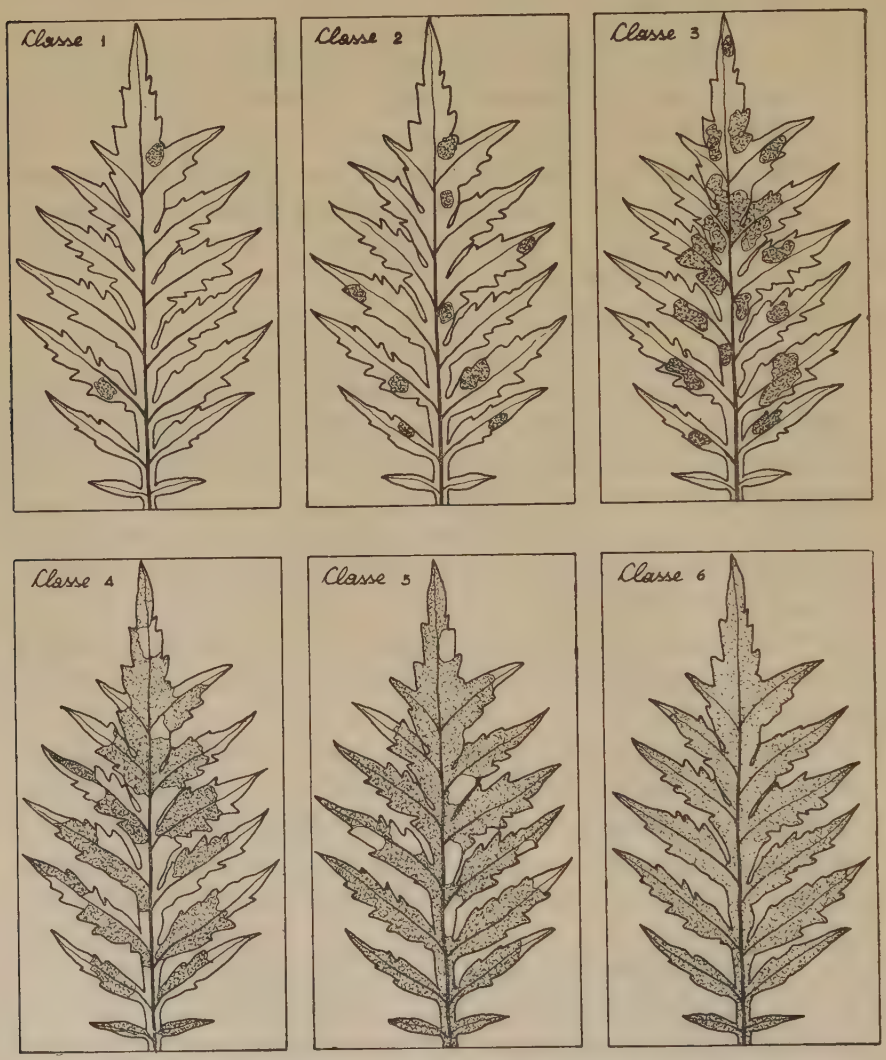


Fig. 1. — Rappresentazione schematica delle 6 classi d'intensità d'attacco.

Applicai, pertanto, la « Scala per i rilievi in campo » proposta da Ciferri e Corte (1957). I rilevamenti furono effettuati calcolando l'incidenza della malattia in termini solamente di intensità dato che la diffusione era totale (cioè praticamente tutte le piante erano affette dalla malattia). Per maggior chiarezza ritengo utile riportare (tabella n. 1) la scala in questione e, nella fig. 1 la rappresentazione grafica delle 6 classi d'intensità adottate.

Tabella N. 1

Scala	% della classe	Incidenza: come Intensità
7	95-100	massima
6	85-94	notevole
5	50-84	mediamente alta
4	15-49	mediamente bassa
3	5-14	bassa
2	0-4	praticamente nulla

Scala per i rilievi in campo (sec. Ciferri e Corte)

Onde ridurre al minimo le possibili discordanze di valutazione, il grado d'infezione fu ogni volta valutato dalla stessa persona.

Dai dati riportati nella tabella n. 2 e ancor meglio dalla fig. 2 si rileva che il *Caratano* allo 0,03% e, in misura un tantino minore, la salicilanilide

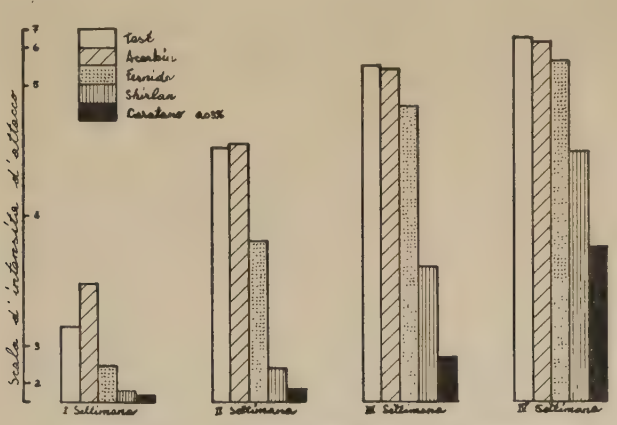


Fig. 2. — Istogramma dei risultati ottenuti nelle esperienze del 1957.

TABELLA N. 2 - Risultati delle esperienze eseguite nel 1957.

Campo 1957	Ripetizioni	N. piante	N. foglie in esame	Test	Acerbin 2%	Fernide 0,4%	Shirlan 0,8%	Caratano 0,03%	Zolfo ramato in polvere	Zolfo WP (idrosolub.)	Zolfo colloidale	Tiovitene
				Intensità di attacco								
I settimana	A	6	24	3,50	3,33	1,41	2,08	1,33	Ustioni gravissime dopo il 1° trattamento	Ustioni gravi dopo il 1° trattamento	Ustioni mediamente gravi dopo il 1° trattamento; gravi dopo il 2°	Ustioni mediamente gravi dopo il 1° trattamento; gravi dopo il 2°
	B	6	24	3,33	3,50	3,25	1,50	1,16				
	C	6	24	2,66	3,66	2,83	1,00	1,00				
Totali, Medie	A+B+C	18	72	3,16	3,49	2,49	1,52	1,16				
II settimana	A	6	24	4,66	4,75	3,33	3,50	2,25				
	B	6	24	4,16	4,75	4,16	2,08	1,58				
	C	6	24	4,77	4,16	3,91	1,58	1,00				
Totali, Medie	A+B+C	18	72	4,53	4,55	3,80	2,38	1,61				
III settimana	A	6	24	5,41	5,41	4,25	4,33	3,08				
	B	6	24	5,25	5,83	5,33	3,25	2,58				
	C	6	24	5,75	5,00	4,91	3,25	2,58				
Totali, Medie	A+B+C	18	72	5,47	5,41	4,83	3,61	2,74				
IV settimana	A	6	24	6,50	6,16	5,16	5,25	4,08				
	B	6	24	6,33	6,75	6,16	4,66	4,08				
	C	6	24	6,50	5,91	5,58	4,58	3,58				
Totali, Medie	A+B+C	18	72	6,44	6,27	5,63	4,49	3,91				

(*Shirlan*) allo 0,8% dimostrano nella lotta preventiva contro il « mal bianco » del carciofo un'efficacia abbastanza rilevante. Trascurabili sembrano i risultati ottenuti con il *Fernide* (TMTD) e del tutto inefficaci i trattamenti con l'*Acerbin*. Negativi infine, per le ustioni gravissime determinate al fogliame, appaiono i risultati relativi ai vari tipi di zolfo; ciò almeno alle dosi sperimentate e per quanto riguarda i trattamenti effettuati nel mese di novembre.

II. - Sperimentazione del 1958-59

Accertata l'efficacia dello *Shirlan* ed, in modo particolare, del *Caratano*, nonostante quest'ultimo fosse stato usato a concentrazione molto bassa (0,03%), con la sperimentazione del 1958-59 ci si proponeva:

a) di raffrontare l'azione antioidica dello *Shirlan* e del *Caratano* e, per quest'ultimo, di trovare la dose ottimale per la difesa contro il « mal bianco » del carciofo;

b) di valutare l'incidenza della malattia esprimendola, oltre che mediante la superficie fogliare infetta, anche in termini di prodotto (capolini);

c) ed, infine, di valutare l'eventuale convenienza economica dei trattamenti.

Le prove furono effettuate, come nell'anno precedente, in una carciofaia di Codaruina.

Si allestirono due campetti: il primo (A) al momento della comparsa delle prime infezioni (l'8.IX.1958), il secondo (B) allorquando il « mal bianco » s'era diffuso ed infieriva in tutte le carciofaie della bassa valle del Coghinas (29.IX.1958). In tutti e due i campi, ogni tesi fu provata su 3 parcelle disposte in 3 file diverse in maniera conforme a quella dell'anno precedente.

Nel campetto A ogni fila comprendeva 9 piante, sicchè in definitiva ciascuna tesi fu provata su 27 piante.

Le tesi furono le seguenti:

Tesi I. - Testimone (non trattato).
Tesi II. - Salicilanilide (*Shirlan*) alla dose di 0,8%.
Tesi III. - *Caratano* alla dose di 0,03% (K_1).
Tesi IV. - *Caratano* alla dose di 0,06% (K_2).
Tesi V. - *Caratano* alla dose di 0,09% (K_3).

I trattamenti, effettuati per nebulizzazione sulle singole piante campione, ebbero inizio l'8.IX.58 e furono ripetuti settimanalmente fino al 17.XI.58, ad una settimana dall'inizio della raccolta dei capolini. La valutazione dell'infezione venne fatta, una prima volta, esaminando settimanal-

mente, dall'8.IX.58, fino al 29.IX.58, per ciascuna tesi 108 foglie: 4 per pianta; ed una seconda volta, dal 20.X.58 al 17.XI.58, esaminando per ciascuna tesi 54 foglie: 2 per pianta. Le foglie in esame erano tutte della stessa età, prossime alla maturità (1) ed apparentemente del tutto sane. Per i rilievi mi servii ancora della « Scala fiduciaria » di Ciferri e Corte (l. c.). I dati per ogni rilievo settimanale sono riportati nelle tabelle n. 3A e n. 3A'

Tabella N. 3 A - Risultati delle esperienze eseguite nel 1958: campetto A, primo ciclo d'osservazioni.

Campetto A	Ripetizioni	N. piante	N. foglie in esame	Test	Shirlan 0,8 %	Caratano		
						0,03%	0,06%	0,09%
				Intensità di attacco				
I settimana	A	9	36	1,75	0,94	0,66	0,69	0,44
	B	9	36	2,16	1,16	1,02	0,58	0,38
	C	9	36	1,63	0,58	0,41	0,72	0,55
Totali, Medie	A+B+C	27	108	1,84	0,89	0,69	0,66	0,45
II settimana	A	9	36	5,05	3,19	2,72	0,94	0,86
	B	9	36	5,00	2,83	2,22	1,16	0,88
	C	9	36	4,33	2,27	0,80	1,00	0,86
Totali, Medie	A+B+C	27	108	4,79	2,76	1,91	1,03	0,86
III settimana	A	9	36	6,30	4,20	2,88	0,94	0,88
	B	9	36	6,38	3,86	2,33	1,36	1,02
	C	9	36	5,94	3,40	1,20	1,30	1,41
Totali, Medie	A+B+C	27	108	6,20	3,82	2,13	1,20	1,10

(1) Con questo termine indico lo stadio in cui la pubescenza della pagina superiore è diradata al massimo. E' noto che le giovani foglie di carciofo sono provviste di abbondanti tricomi su entrambe le pagine; in questo stadio di sviluppo esse non sono mai attaccate dalla *Leveillula*.

TABELLA N. 3 A' - Risultati delle esperienze eseguite nel 1958: campetto A, secondo ciclo d'osservazioni.

Campetto A	Ripetizioni	N. piante	N. foglie in esame	Test	Shirlan 0,8 %	Caratano		
						0,03%	0,06%	0,09%
				Intensità di attacco				
I settimana	A	9	18	3,55	0	0	0	0
	B	9	18	2,44	0,61	0	0	0
	C	9	18	2,11	0	0	0	0
Totali, Medie	A+B+C	27	54	2,70	0,20	0	0	0
II settimana	A	9	18	6,22	1,77	1,00	0,27	0
	B	9	18	5,61	3,11	0,55	0,11	0
	C	9	18	5,33	1,88	0,72	0,11	0
Totali, Medie	A+B+C	27	54	5,72	2,25	0,75	0,16	0
III settimana	A	9	18	7	4,33	3,00	1,05	0
	B	9	18	7	3,93	2,00	0,33	0
	C	9	18	7	5,22	2,88	0,83	0,11
Totali, Medie	A+B+C	27	54	7	4,49	2,62	0,73	0,036

e rappresentati nelle figg. 3A e 3A' rispettivamente per il primo ed il secondo ciclo di osservazioni.

Dall'esame delle due tabelle (n. 3A e n. 3A') si può concludere che il *Caratano* ha dimostrato di possedere un'efficacia contro il « mal bianco » del carciofo assai notevole. Esso già alla dose minima dello 0,03% appare più efficace dell'anilide salicilica somministrata allo 0,8%. Il *Caratano* però, alla dose dello 0,03% non esplica la sua piena attività anti-*Leveillula*; infatti nelle piante trattate alle concentrazioni 0,06% e 0,09% lo sviluppo del fungo ha raggiunto proporzioni molto modeste quasi non valutabili in percentuale di superficie fogliare invasa e, cosa rimarchevole, le piante, dopo un certo numero di trattamenti — come appare evidente nella tabella n. 3A' — sembrano quasi esenti dal « mal bianco ».

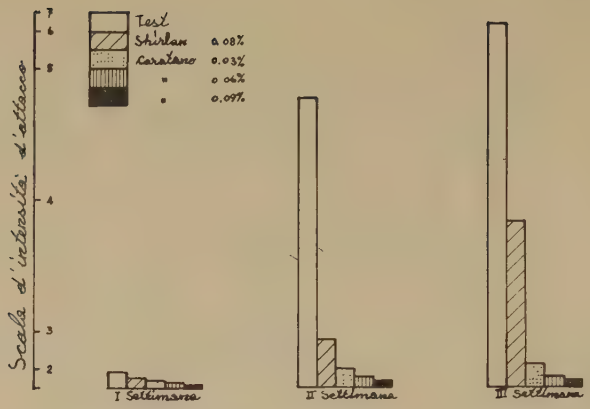


Fig. 3 A. — Istogramma dei risultati ottenuti nel 1958: campetto A, primo ciclo d'osservazioni.

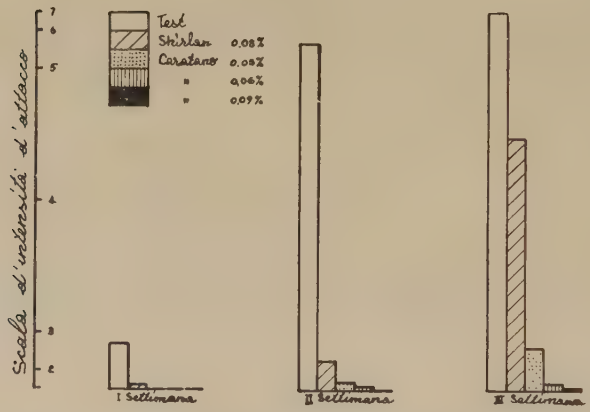


Fig. 3 A'. — Istogramma dei risultati ottenuti nel 1958: campetto A, secondo ciclo d'osservazioni.

Nel campetto B ogni tesi comprendeva 54 piante: 18 per fila. Su ciascuna di queste piante, il 29.IX.58, si segnarono 4 foglie, di cui due molto prossime alla maturità, le altre un tantino più giovani ed ancora un po' pubescenti nella pagina superiore, ma tutte e quattro apparentemente sane. In questo campo pertanto la valutazione dell'infezione fu fatta per ogni tesi su due gruppi di foglie di età diversa, comprendenti ciascuna 108 foglie.

Le tesi furono le seguenti:

Tesi I. - Testimone (non trattato).

Tesi II. - *Caratano* alla dose dello 0,03% (K_1).

Tesi III. - *Caratano* alla dose dello 0,06% (K_2).

Tesi IV. - *Caratano* alla dose dello 0,09% (K_3).

Tesi V. - *Caratano* alla dose dello 0,12% (K_4).

Fra le tesi di questo secondo campo non figura la salicilanilide, non più sperimentata, in quanto le precedenti prove avevano dimostrato chiaramente che tale anticrittogamico era meno efficace del *Caratano*, anche se questo veniva impiegato alla dose minima dello 0,03%. Si ritenne invece opportuno saggiare il *Caratano* alla dose dello 0,12% in vista di un'eventuale fitotossicità del prodotto ad una concentrazione così elevata. Ma lo scopo principale di questa seconda sperimentazione era di valutare il grado di efficacia del *Caratano* quando i trattamenti vengano effettuati nel periodo di diffusione totale dell'erisifacea, cioè quando tutte le piante ne sono colpite.

I trattamenti ebbero inizio il 29.IX e furono poi ripetuti settimanalmente — come nel campetto A — fino al 17.XI.58. La valutazione dell'infezione fu eseguita per tre settimane consecutive separatamente sui due gruppi di foglie di età diversa. I dati relativi sono riportati nelle tabelle n. 3B e n. 3B′ e rappresentati nelle figg. 3B e 3B′.

I risultati ottenuti vengono a confermare ulteriormente le osservazioni effettuate nelle prove precedenti. Il *Caratano*, nonostante le condizioni climatiche sfavorevoli (un forte acquazzone s'era verificato il giorno successivo al primo trattamento), esplica un'azione notevole contro il « mal bianco » del carciofo anche quando l'erisifacea abbia raggiunto un'altissima diffusione. In tal caso però è necessario — come si desume dalle tabelle n. 3B e n. 3B′ e ancor meglio dalle figg. 3B e 3B′ — intervenire con dosi un po' forti, intorno allo 0,1%, visto che la concentrazione più alta saggiata (dello 0,12%) si è dimostrata la più efficace rispetto a tutte le altre e non ha dato luogo a segni di tossicità sulle piante trattate.

In tutti e due i campetti e, in modo particolare in quello A, le piante trattate con il *Caratano*, mostrarono fin dopo i primi trattamenti uno sviluppo nettamente più rigoglioso rispetto alle piante non trattate e, in minore

TABELLA N 3 B - Risultati delle esperienze eseguite nel 1958: campetto B, primo gruppo di foglie.

Campetto B	Ripetizioni	N. piante	N. foglie in esame	Test	Caratano			
					0,03%	0,06%	0,09%	0,12%
					Intensità di attacco			
I settimana	A	18	36	5,05	3,08	2,32	2,21	1,93
	B	18	36	5,34	2,69	2,47	1,52	1,27
	C	18	36	4,34	2,26	1,37	1,38	1,02
Totali, Medie	A+B+C	54	108	4,91	2,67	2,05	1,70	1,40
II settimana	A	18	36	7	3,91	3,64	3,71	2,58
	B	18	36	7	4,45	3,93	3,13	2,19
	C	18	36	7	4,21	2,67	2,86	2,61
Totali, Medie	A+B+C	54	108	7	4,23	3,45	3,27	2,46

TABELLA N. 3 B′ - Risultati delle esperienze eseguite nel 1958: campetto B, secondo gruppo di foglie.

Campo B	Ripetizioni	N. piante	N. foglie in esame	Test	Caratano			
					0,03 %	0,06 %	0,09 %	0,12 %
					Intensità di attacco			
I settimana	A	18	36	2,41	0	0	0	0
	B	18	36	3,11	0	0	0	0
	C	18	36	2,11	0	0	0	0
Totali, Medie	A+B+C	54	108	2,54	0	0	0	0
II settimana	A	18	36	7	3,05	3,35	3,24	1,02
	B	18	36	7	3,60	2,55	1,67	1,72
	C	18	36	7	3,06	2,13	2,52	1,43
Totali, Medie	A+B+C	54	108	7	3,31	2,72	2,56	1,47

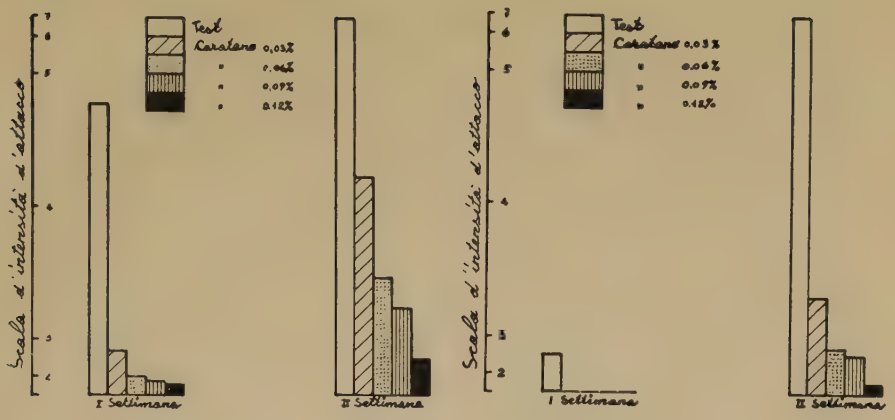


Fig. 3 B Fig. 3 B'

Fig. 3 B. — Istogramma dei risultati ottenuti nel 1958: campetto B, primo gruppo di foglie.

Fig. 3 B'. — Istogramma dei risultati ottenuti nel 1958: campetto B, secondo gruppo di foglie.

misura anche rispetto a quelle trattate con lo *Shirlan*. Tale rigoglio vegetativo non solo si è mantenuto in seguito, ma si è reso via via sempre più manifesto con la vigoria dei fusti e con la colorazione più intensa del fogliame che conferivano alle piante un aspetto assai lussureggiante.

b) *Valutazione dell'incidenza della malattia in termini di prodotto (capolini).*

La raccolta dei capolini fu eseguita, in entrambi i campetti, separatamente sulle piante di ciascuna tesi. Nelle tabelle n. 4A e n. 4B sono riportati i giorni di raccolta ed il relativo numero di capolini tagliati dalle piante delle singole tesi rispettivamente nei campetti A e B.

Il primo raccolto ebbe luogo in tutti e due i campetti il 25.XI.58, l'ultimo il 16.II (camp. A) e il 9.III.59 (camp. B). All'epoca dell'ultimo raccolto le piante di ciascuna tesi si trovavano ormai in fase di disseccamento; frattanto però la maggior parte di esse aveva riccacciato e, in alcune piante, i nuovi carducci presentavano già i primi capolini. Non si ritenne conveniente prendere in considerazione questo nuovo prodotto in quanto, a rigore, lo si doveva considerare come frutto di nuova coltura sviluppatasi in condizioni climatiche ben differenti da quelle iniziali. Si deve rilevare, tuttavia, che i nuovi cardi delle tesi trattate mostravano un rigoglio vegetativo di gran

TABELLA N. 4 A - Numero dei capolini raccolti nel campetto A.

Campetto A	Test (27 p.)				Shirlan 0,8 % (27 p.)				Caratano 0,03 % (27 p.)				Caratano 0,06 % (27 p.)				Caratano 0,09 % (27 p.)			
	N. capolini				N. capolini				N. capolini				N. capolini				N. capolini			
Ripetiz. / Data racc.	A	B	C	A+B+C	A	B	C	A+B+C	A	B	C	A+B+C	A	B	C	A+B+C	A	B	C	A+B+C
25 . XI . 58	1	2	1	4	4	2	0	6	2	2	3	7	3	4	3	10	1	3	2	6
2 . XII . 58	1	1	1	3	3	1	1	5	3	1	3	7	2	2	5	9	2	2	4	8
13 . XII . 58	2	5	7	14	12	11	10	33	14	8	10	32	14	16	8	38	10	9	16	35
20 . XII . 58	0	1	0	1	2	4	5	11	2	3	4	9	3	2	4	9	6	0	8	14
31 . XII . 58	3	3	3	9	8	9	10	27	11	11	7	29	7	7	8	22	8	6	4	18
13 . I . 59	4	2	3	9	7	9	10	26	6	10	10	26	8	4	8	20	7	8	10	25
24 . I . 59	4	0	3	7	2	4	4	10	4	6	1	11	7	5	5	17	4	3	4	11
9 . II . 59	0	0	0	0	2	3	0	5	0	3	4	7	6	2	0	8	0	3	1	4
16 . II . 59	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	1
Totali	15	14	18	*47*	40	43	40	*123*	44	44	42	*130*	50	42	41	*133*	38	35	49	*122*

Tabella N. 4 B - Numero dei capolini raccolti nel campetto B.

Campetto B	Test (54 p.)				Caratano 0,03 % (54 p.)				Caratano 0,06 % (54 p.)				Caratano 0,09 % (54 p.)				Caratano 0,12 % (54 p.)			
	N. capolini				N. capolini				N. capolini				N. capolini				N. capolini			
Ripetiz. / Data racc.	A	B	C	A+B+C	A	B	C	A+B+C	A	B	C	A+B+C	A	B	C	A+B+C	A	B	C	A+B+C
25 . XI . 58	1	0	4	5	4	1	0	5	3	3	0	6	3	3	3	9	6	3	1	10
2 . XII . 58	1	2	4	7	5	1	5	11	5	2	2	9	7	1	2	10	2	4	2	8
13 . XII . 58	10	10	14	34	15	12	6	33	16	11	7	34	15	14	10	39	14	14	8	36
20 . XII . 58	3	2	2	7	7	7	3	17	6	8	6	20	12	4	7	23	5	11	4	20
31 . XII . 58	8	12	13	33	15	21	12	48	22	14	8	44	19	23	9	51	14	13	18	45
13 . I . 59	14	8	17	39	15	15	16	46	20	18	13	51	15	14	13	42	13	16	22	51
24 . I . 59	5	4	4	13	13	13	14	40	20	16	12	48	18	22	19	59	16	19	10	45
9 . II . 59	1	1	8	10	6	7	24	37	15	12	19	46	17	12	9	40	11	10	16	37
16 . II . 59	1	1	0	2	1	3	4	8	2	3	5	10	2	1	3	6	1	0	0	1
2 . III . 59	3	2	0	5	0	4	1	5	6	1	4	11	0	1	3	4	3	0	5	8
9 . III . 59	0	0	0	0	3	3	4	10	0	5	8	13	0	0	5	5	4	3	5	12
Totali	47	42	66	*155*	84	87	89	*260*	115	93	84	*292*	108	95	85	*288*	89	93	91	*273*

lunga superiore a quello dei cardi delle tesi non trattate, fenomeno evidente in modo particolare nel campetto A.

In base al numero dei capolini raccolti ho poi eseguito l'analisi della varianza sulle 3 ripetizioni delle singole tesi. I risultati finali di tale elaborazione statistica sono riportati nelle tabelline n. 5A e n. 5B per i campetti rispettivamente A e B.

TABELLA N. 5 A - Valori di « F » ottenuti dal confronto delle tesi nel campetto A.

** Significativo al livello 0,01
* » » » 0,05

Shirlan 0,8%	=			
K_1	1,94	=		
K_2	1,22	0,11	=	
K_3	0,005	0,38	0,51	=
Test	262,30 **	405,71 **	85,95 **	31,95 **
	Shirlan 0,8 %	K_1	K_2	K_3

TABELLA N. 5 B - Valori di « F » ottenuti dal confronto delle tesi nel campetto B.

** Significativo al livello 0,01
* » » » 0,05

K_1	=			
K_2	1,30	=		
K_3	1,87	0,01	=	
K_4	4,80	0,46	0,54	=
Test	22,05 **	15,08 *	30,40 **	28,24 **
	K_1	K_2	K_3	K_4

Da entrambe le tabelline risulta che i valori di « F » fra tutte le tesi trattate e il testimone sono tutti altamente significativi; fa solamente eccezione, nel campetto B, il valore ottenuto dal confronto fra il K_2 e il *test* e significativo solo al livello 0,05. Il confronto fra di loro di tutte le tesi trattate è risultato invece, per tutti e due i campi, sempre non significativo.

E' ancora da rilevare che i capolini ottenuti dalle piante trattate, oltre ad essere più numerosi, presentavano pure, rispetto a quelli delle piante non trattate, maggiori pregi commerciali: erano di forma più regolare, più teneri ed anche più grossi. Quest'ultima caratteristica, già evidente ad occhio, è stata controllata misurando il diametro longitudinale e trasversale di tutti i capolini raccolti dalle piante delle singole tesi e calcolando le medie.

c) *Convenienza economica dei trattamenti.*

Nelle tabelle n. 6A e n. 6B sono riportati — rispettivamente per i campetti A e B — i ricavi presuntivi per Ha (1) delle singole tesi per ogni raccolto. Il prezzo unitario (a capolino) di ciascun raccolto è stato ottenuto facendo la media del prezzo unitario spuntato sui mercati di Genova, Milano e Torino dove settimanalmente veniva inviato il prodotto. Dai ricavi complessivi delle singole tesi appare subito evidente la grande convenienza dei trattamenti. Infatti nel campo A il numero dei capolini raccolti dalle piante non trattate è stato circa un terzo di quello delle piante trattate, con una perdita da 700 a 900 mila lire per Ha. Nel campetto B la differenza nella resa tra le piante trattate e non trattate è inferiore, ma ugualmente significativa, e corrisponde ad una perdita in prodotto pari a 400-500 mila lire per Ha. La differenza nella perdita di prodotto, fra tesi trattate e testimoni riscontrata nei due campetti, trova una spiegazione se si considera che nel campetto B la coltivazione era meno precoce rispetto a quella del campo A, risentendo quindi meno degli attacchi dell'erisifacea, e che i trattamenti vi furono iniziati tre settimane più tardi.

Anche se questi calcoli devono essere accettati con la dovuta riserva, dato il numero relativamente basso delle piante in esperimento, ritengo che le cifre di cui sopra siano abbastanza indicative. Ciò è suffragato anche dai dati riscontrati nel giornale dell'azienda presso la quale erano stati effettuati gli esperimenti, e dai quali risulta che al 9 marzo, giorno del nostro ultimo raccolto, su ben 60 Ha coltivati a carciofo, che non avevano subito alcun trattamento antioidico, il ricavo medio ad Ha era stato di circa sole 500 mila lire.

---

(1) Il numero delle piante per Ha è stato calcolato in 8.000 che corrisponde alla media effettiva per la zona.

TABELLA N. 6 A - Ricavi presuntivi ad Ha del campetto A.

Campetto A	Prezzo unit. (a cap.) lire	Testimonio			Shirlan 0,8 %			Caratano 0,03 %			Caratano 0,06 %			Caratano 0,09 %		
		N. cap. (27 p)	N. cap. Ha (8000 p)	Ricavo Ha L.	N. cap. (27 p)	N. cap. Ha (8000 p)	Ricavo Ha L.	N. cap. (27 p)	N. cap. Ha (8000 p)	Ricavo Ha L.	N. cap. (27 p)	N. cap. Ha (8000 p)	Ricavo Ha L.	N. cap. (27 p)	N. cap. Ha (8000 p)	Ricavo Ha L.
25 . XI . 58	37	4	1.185	43.845	6	1.778	65.786	7	2.074	76.738	10	2.963	109.631	6	1.778	65.786
2 . XII . 58	36	3	889	32.004	5	1.481	53.316	7	2.074	74.664	9	2.667	96.012	8	2.370	85.320
13 . XII . 58	29,5	14	4.148	122.366	33	9.778	288.451	32	9.481	279.689	38	11.259	332.140	35	10.370	305.915
20 . XII . 58	35,5	1	296	10.508	11	3.259	115.694	9	2.667	94.678	9	2.667	94.678	14	4.148	147.254
31 . XII . 58	29,5	9	2.667	78.677	27	8.000	236.000	29	8.593	253.494	22	6.519	192.310	18	5.333	157.324
13 . I . 59	29,5	9	2.667	78.677	26	7.704	227.268	26	7.704	227.268	20	5.926	174.817	25	7.407	218.506
24 . I . 59	23,5	7	2.074	48.739	10	2.963	118.370	11	3.259	194.956	17	5.037	313.326	11	3.259	194.956
9 . II . 59	22	0	0	0	5	1.481	32.582	7	2.074	45.628	8	2.370	52.140	4	1.185	26.070
16 . II . 59	16	0	0	0	0	0	0	2	592	9.472	0	0	0	1	296	4.796
Totali	—	47	13.926	*414.816*	123	36.444	*1.137.467*	130	38.518	*1.256.587*	133	39.408	*1.365.054*	122	36.146	*1.205.927*

TABELLA N. 6 B - Ricavi presuntivi per Ha del campetto B.

Campetto B	Prezzo unit. (a cap.) lire	Testimonio			Caratano 0,03 %			Caratano 0,06 %			Caratano 0,09 %			Caratano 0,12 %		
		N. cap. (54 p)	N. cap. Ha (8000 p)	Ricavo Ha L.	N. cap. (54 p)	N. cap. Ha (8000 p)	Ricavo Ha L.	N. cap. (54 p)	N. cap. Ha (8000 p)	Ricavo Ha L.	N. cap. (54 p)	N. cap. Ha (8000 p)	Ricavo Ha L.	N. cap. (54 p)	N. cap. Ha (8000 p)	Ricavo Ha L.
25 . XI . 58	37	5	741	27.417	5	741	27.417	6	889	32.893	9	1.333	49.321	10	1.481	54.797
2 . XII . 58	36	7	1.037	37.332	11	1.630	58.680	9	1.333	47.988	10	1.481	53.316	8	1.185	42.660
13 . XII . 58	29,5	34	5.037	148.592	33	4.889	144.225	34	5.037	148.592	39	5.778	170.451	36	5.333	157.324
20 . XII . 58	35,5	7	1.037	36.813	17	2.519	89.425	20	2.963	105.187	23	3.407	120.949	20	2.963	105.187
31 . XII . 58	29,5	33	4.889	144.225	48	7.111	209.775	44	6.519	192.310	51	7.556	222.902	45	6.667	196 676
13 . I . 59	29,5	39	5.778	170.451	46	6.814	201.013	51	7.556	222.902	42	6.222	183.549	51	7.556	222.902
24 . I . 59	23,5	13	1.926	45.261	40	5.926	139.261	48	7.111	167.109	59	8.741	205.414	45	6.667	156.675
9 . II . 59	22	10	1.481	32.582	37	5.481	120.582	46	6.814	149.908	40	5.926	130.372	37	5.481	120.582
16 . II . 59	16	2	296	4.736	8	1.185	18.960	10	1.481	23.696	6	889	14.224	1	148	2.368
2 . III . 59	15	5	741	11.115	5	741	11.115	11	1.630	24.450	4	593	8.895	8	1.185	17.775
9 . III . 59	13	0	0	0	10	1.481	19.253	13	1.926	25.038	5	741	9.633	12	1.778	23.114
Totali	—	155	22.963	*658.524*	260	38.518	*1.039.706*	292	43.259	*1.140.073*	288	42.667	*1.169.026*	273	40.444	*1.100.060*

Ho poi voluto calcolare anche la spesa a cui andrebbe incontro il carcioficoltore effettuando i trattamenti con l'anticrittogamico dimostratosi più efficace contro il « mal bianco » del carciofo, cioè col *Caratano*. Ritengo che per una buona salvaguardia antioidica siano necessari da 10 a 12 trattamenti. Il primo, dovrà essere fatto non appena nella zona compariranno le prime macchie d'infezione (nella bassa valle del Coghinas ciò si verifica verso la prima decade di settembre); si dovranno poi far seguire trattamenti settimanali fino a quando le infezioni non vengano contenute dall'abbassarsi della temperatura, il che — sempre nella stessa zona — avviene verso la metà di novembre e coincide, grosso modo, con l'inizio della raccolta dei capolini.

La concentrazione che agli effetti pratici può ritenersi la più conveniente è quella dello 0,06%, che negli esperimenti è risultata di efficacia quasi pari a quella dello 0,09%.

Da prove effettuate in campo è risultato che per irrorare 1 Ha di carciofaia, con atomizzatore a spalla, occorrono 4 hl di soluzione di anticrittogamico, circa 5 lt di miscela per il funzionamento dell'atomizzatore e 2 operai che, alternandosi, lavorino per 5 ore. Sicchè il costo di un trattamento per Ha sarebbe:

per anticrittogamico (*Caratano* allo 0,06%)	L. 600
» mano d'opera	» 1.800
» miscela per atomizzatore	» 800
TOTALE	L. 3.200

Vale a dire che per 12 trattamenti il costo ad Ha salirebbe a L. 38.400, cifra che, in vista di altre spese, può esser arrotondata, in eccesso, a L. 50.000. E' evidente che tale spesa, pur considerevole, è giustificata abbondantemente dal maggiore ricavo che si ottiene difendendo le colture dall'oidio. Conclusione valida anche se qui non si è redatto un bilancio in senso strettamente economico, il che del resto esulava dal compito che mi ero prefisso.

RIASSUNTO

L'Autore, premesso che in Sardegna il « mal bianco » (indotto da *Leveillula taurica* Arn. f. *Cynarae* Jaczw.) arreca danni rilevantissimi alle colture di carciofo, riferisce intorno alle esperienze di lotta effettuate negli anni 1957 e 1958-59. E' risultato che lo zolfo, sotto qualsiasi forma (bagnabile, colloidale, ramato o mescolato a Ziram) non può essere impiegato in quanto

causa gravi ustioni alle foglie, mentre trascurabile è l'azione del « Fernide » (TMTD) e dell'« Acerbin » (a base di esteri di sintesi). Buoni risultati sono stati conseguiti con lo « Shirlan » (a base di anilide salicilica) e specialmente col « Caratano » [a base principalmente di dinitro-(1-metil-eptil)fenilcrotonato]. Quest'ultimo prodotto — saggiato alle dosi di 0,03%, 0,06%, 0,09% e 0,12% — già alla dose minima dello 0,03% ha dimostrato di possedere una efficacia antioidica superiore a quello dello « Shirlan » saggiato alla concentrazione dello 0,8%. Il « Caratano », che nemmeno alla dose massima dello 0,12% ha provocato effetti fitotossici, ha dato risultati ottimi quasi uguali alle dosi 0,06 e 0,09%; pertanto nella difesa del carciofo dal « mal bianco » si consigliano trattamenti con « Caratano » allo 0,06%. E' opportuno iniziare i trattamenti in coincidenza con la comparsa delle prime macchie d'infezione e proseguirli settimanalmente fino al momento in cui le infezioni vengono contenute dall'abbassarsi della temperatura, ciò che, in Sardegna, coincide più o meno con l'inizio della raccolta dei capolini; perciò si dovrebbero fare da 10 a 12 trattamenti in totale. Un conto presuntivo del costo dimostra che la spesa, relativamente alta, per la lotta antioidica è largamente compensata dal maggior raccolto che si ottiene difendendo le colture.

Istituto di Patologia Vegetale, Facoltà Agraria dell'Università di Sassari.

BIBLIOGRAFIA

ANONIMO, 1937 - Memento du Service de la Défense des vegetaux (Maroc). 37-48, 50, 62 pp. (RAM, XVII, 1938, pp. 216-218).

BERVILLE P. e LHERAULT P., 1956 - Un *Oidium* parassite de l'Artichaut, dans le Languedoc. *Rev. hort. Pars*, 128, pp. 1422-23. (RAM, XXXV, 1956, pp. 505-506).

CICCARONE A., 1950 - Osservazioni epifitologiche sui gravi avvizzimenti del carciofo, verificatisi nella Riviera Ligure di ponente. *Not. Mal. Piante*, n. 8, pp. 3-6.

CICCARONE A., 1951 - La « nebbia » del carciofo (*Cynara scolymus* L.) e del cardo (*Cynara cardunculus* L.). *Boll. Staz. Pat. veg., Roma*, ser. III, IX, pp. 163-204.

CIFERRI R. e CORTE A., 1957 - Scala per la valutazione dell'incidenza delle malattie delle piante e la valutazione della difesa. *Not. Mal. Piante*, N. S., 18, pp. 40-50.

GALLO V. e BALDACCI E., 1944 - Valutazione quantitativa del potere tossico dei prodotti anticrittogamici saggiati in « vivo ». *Atti Ist. Bot. Un. Lab. Critt. Pavia*, V, 5 (1), pp. 145-153.

SCARAMUZZI G. e CIFERRI R., 1949 - Un metodo di valutazione della difesa antioidica sulle foglie di tabacco. *Not. Mal. Piante*, n. 1, pp. 9-11.

ZANARDI G., 1959 - Repertorio degli antiparassitari agricoli registrati in Italia. *Società Italiana di Fitoiatria - Pavia.*

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA I

Fig. 1: Veduta d'insieme del campetto A. — Fig. 2: Id. del campetto B. — Fig. 3: Id di una carciofaia che non ebbe trattamenti antioidici, con piante gravemente colpite dal « mal bianco ». — Fig. 4: Pianta trattata con *Caratano* allo 0,06%. — Fig. 5: A sinistra pianta trattata con *Caratano* allo 0,06%, a destra pianta non trattata. — Fig. 6: Pianta non trattata.

OSSERVAZIONI E RICERCHE SULLA « TICCHIOLATURA » DEL NESPOLO DEL GIAPPONE E PROVE DI LOTTA ESEGUITE IN SARDEGNA DAL 1957 AL 1959

U. PROTA

(con una tavola fuori testo)

La coltura del Nespolo del Giappone [*Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl.] è grandemente diffusa in Sardegna perchè questo fruttifero trova, nelle particolari condizioni climatiche dell'Isola, un ambiente molto favorevole al suo sviluppo; tuttavia a causa dell'importanza secondaria che essa riveste nell'economia regionale, non si hanno dati statistici riguardanti l'esatta distribuzione ed intensità della coltura e l'entità delle relative produzioni annue.

Quanto premesso non sminuisce peraltro l'importanza, talora notevole che la medesima riveste nel bilancio economico di aziende a carattere familiare, essendo la vendita dei frutti altamente remunerativa in relazione al costo di produzione, generalmente basso, ed alla buona richiesta del mercato locale.

In Sardegna, come in altre regioni mediterranee (Salerno, 1956), il Nespolo del Giappone va soggetto principalmente alla ticchiolatura causata dal *Fusicladium Eriobotryae* Cav., che ne deturpa i frutti e ne danneggia gravemente le parti assili.

La malattia, che pare sia dilagata in tutta la Sardegna tra il 1940 ed il 1950 (Boselli, 1951), è oggi tristemente nota tra i frutticoltori per i gravi danni che arreca sia direttamente, determinando una diminuzione del prodotto, sia indirettamente per il forte deprezzamento commerciale dei frutti, conseguente alla presenza delle numerose macchie tipiche dell'infezione (Servazzi e Martelli, 1956).

Sino a qualche tempo addietro, nell'Isola, salvo rare eccezioni, la malattia non veniva combattuta; in qualche caso si procedeva a sporadici trattamenti con poltiglia bordolese, ma con risultati non sempre positivi a causa dell'intempestività delle irrorazioni. Solo con numerosi trattamenti, durante buona parte del ciclo vegetativo annuale, si riusciva a salvaguardare l'incolumità delle piante, ma ciò comportava, oltre ad un esagerato costo, pare anche con-

seguenze poco desiderabili ai caratteri organolettici dei frutti (1). Perciò la poltiglia bordolese è stata quasi completamente abbandonata e sostituita con prodotti commerciali a base di polisolfuri di calcio e di bario (2).

Impostazione del lavoro

Poichè per la Sardegna non esistono nè alcun dato sperimentale sull'incidenza della malattia, nè osservazioni sul decorso della medesima, nè, infine, dati indicativi circa un eventuale impiego dei nuovi fitofarmaci, ho voluto eseguire una serie di indagini comprendenti:

1) il periodo di infezione dei frutti;
2) il numero di trattamenti e l'epoca più opportuna per eseguirli;
3) prove comparative con anticrittogamici diversi;
4) prove di infezione artificiale.

Tali indagini, effettuate nell'agro di Sassari, vennero iniziate nel 1957 e completate nel 1959.

1) Periodo d'infezione dei frutti.

Nel 1958, in un nespoleto a coltura promiscua sito in località Logulentu, su due nespoli coetani ed appartenenti alla medesima cultivar, vennero scelte 39 infiorescenze che, dopo la fioritura furono incappucciate con sacchetti di polietilene onde evitare possibili infezioni da parte di conidi vaganti del fungo (Tav. I, fig. 1 e 2).

A partire dal 29 gennaio, e così via via ogni dieci giorni sino alla maturazione dei frutti, tre grappoli venivano liberati dai sacchetti ed esposti alle eventuali infezioni, per essere poi nuovamente rinsacchettati allo scadere dei 10 giorni, mentre si procedeva all'esposizione di nuovi tre grappoli. I primi rilievi in campagna ebbero luogo il 10 aprile ed il 9 maggio.

Il 23 giugno si procedette alla raccolta dei frutti che, esaminati singolarmente per constatarne lo stato sanitario, vennero riuniti in gruppi secondo il periodo di esposizione. Le osservazioni in merito sono raccolte nella tabella n. 1 seguente:

---

(1) Molti agricoltori dell'agro sassarese sono stati concordi nell'affermare che i frutti, sottoposti a ripetuti trattamenti con la poltiglia bordolese, risultavano sovente esenti dalle infezioni, ma la maturazione era ritardata mentre la polpa si presentava acidula ed amarognola.

(2) L'efficacia di questi composti nella lotta contro la ticchiolatura del Nespolo del Giappone, era stata già da tempo messa in luce dalle esperienze condotte in Sicilia dal Savastano (1917).

Tabella N. 1

Periodo di esposizione	Frutti sotto osservazione									
	N. totale	Infetti ante esposizione		Esposti sani	Rilevati infetti					
					al 10/4/58		al 9/5/58		in totale	
		n.	%		n.	%	n.	%	n.	%
29/1 - 8/2	18	0	0,00	18	15	83,33	0	0,00	15	83,33
8/2 - 18/2	23	0	0,00	23	22	95,65	0	0,00	22	95,65
18/2 - 28/2	15	2	13,33	13	7	53.83	0	0,00	7	53,83
28/2 - 10/3	22	17	77,27	5	2	40,00	0	0,00	2	40,00
10/3 - 20/3	25	12	48,00	13	7	53,83	1	7,69	8	61,53
20/3 - 30/3	20	14	70,00	6	0	0,00	5	83,33	5	83,33
30/3 - 10/4	26	18	69,23	8	0	0,00	5	62,50	5	62,50
10/4 - 20/4	16	13	81,25	3	0	0,00	1	33,33	1	33,33
20/4 - 30/4	15	8	53,33	7	0	0,00	4	57,14	4	57,14
30/4 - 9/5	16	13	81,25	3	0	0,00	0	0,00	0	0,00
9/5 - 18/5	22	17	77,27	5	0	0,00	0	0,00	0	0,00
18/5 - 29/5	20	15	75,00	5	0	0,00	0	0,00	0	0,00
29/5 - 9/6	14	11	78,58	3	0	0,00	0	0,00	0	0,00

Su questi dati, nonostante il numero non troppo elevato dei frutti, si possono fare alcune considerazioni.

Anzitutto che non è sufficiente riparare i grappoli immediatamente dopo la fioritura (all'avvizzimento dei petali) per proteggerli dalle infezioni. Infatti una cospicua percentuale di frutti vennero riscontrati infetti alla liberazione dei grappoli dai sacchetti, il che sta a dimostrare che esistono fin dal periodo della fioritura, e forse anche da prima, possibilità di contaminazione e di conseguente infezione. Che nelle prime tre serie, all'inizio del periodo di esposizione, il numero dei frutti infetti appaia basso o addirittura nullo è spiegabile ammettendo che una parte delle infezioni sia sfuggita al controllo stante la difficoltà di rilevare le medesime su frutticini da poco differenziati; ciò che, del resto, vien confermato dal fatto che gli stessi grappoli presentarono all'osservazione del 10 aprile forti percentuali d'infezione.

Circa le infezioni contratte dai frutti residui, a parte le forti percentuali rilevate sui grappoli delle prime due serie e sulle quali, come detto, possono avere influito infezioni avvenute in precedenza ma non rilevate al momento dell'esposizione, si notò, dopo un periodo di relative basse infezioni

(40-50%) tra il 18 febbraio ed il 10 marzo, un'energica ripresa a partire da questa data sino alla fine di marzo, e quindi una graduale flessione con valori minimi registrati tra il 10 ed il 20 aprile. Successivamente, dopo una nuova lieve ripresa tra la metà e la fine di aprile, non si registrarono ulteriori infezioni.

Se si confronta l'andamento delle infezioni in tutto il periodo con l'andamento climatico (fig. 1) si nota che nel periodo iniziale dell'esperienza la tem-

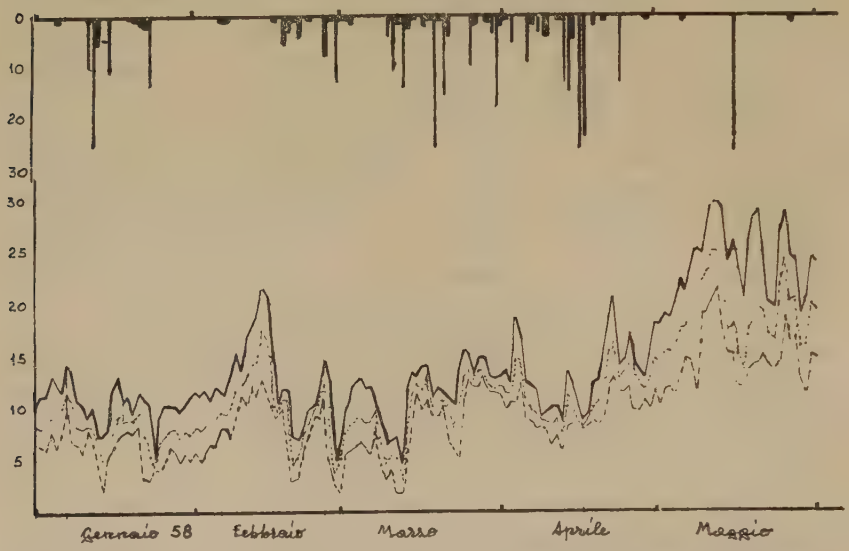


Fig. 1. — Andamento termometrico (in gradi C) e della piovosità (in mm di caduta) del periodo gennaio-maggio 1958.

peratura a partire da massimi oscillanti tra i 10° ed 13° C, alla fine di gennaio, ebbe la tendenza ad un notevole aumento, culminato il 13 di febbraio con massimi intorno ai 22° C e medie intorno ai 18° C. Nel periodo seguente, fino al 20 dello stesso mese, la temperatura diminuì abbastanza rapidamente raggiungendo i 7°, 4,5 e 3° rispettivamente di massima, media e minima; quindi sino al 12 marzo si registrarono successive oscillazioni con massime mai superiori ai 15°, mentre le minime rasentarono i 2°-3°. Questo periodo, con andamento termometrico non uniforme e medie piuttosto basse (3°-11°), coincide con quello in cui si verificarono le prime flessioni nelle infezioni dei frutti.

Quando più avanti la temperatura manifestò una chiara tendenza a risalire (11°-19° di *max*, medie oscillanti intorno ai 12° e *min* uniformi, salvo

un abbassamento a 5° il 18 marzo), le infezioni dei frutti ripresero facendo registrare valori tra il 60 e l'80%. Ad una nuova discesa della temperatura, registrata alla metà di aprile (con massimi inferiori ai 10°), fece riscontro un'ulteriore diminuzione delle infezioni a valori intorno al 30%.

Poi la temperatura si stabilizzò e manifestò quindi un continuo e progressivo aumento sino a valori molto alti (30° di *max*) nella prima metà di maggio; parallelamente le infezioni ripresero con percentuali superiori (oltre il 50%) per poi scemare repentinamente e cessare in dipendenza di diversi fattori, quali, oltre la temperatura già piuttosto elevata, la scarsezza delle precipitazioni e soprattutto il raggiungimento della quasi maturità dei frutti.

E' necessario aggiungere che durante l'intero periodo d'esperienza le precipitazioni piovose furono molto frequenti e discretamente abbondanti, per cui tutti i grappoli erano continuamente esposti a possibili contaminazioni.

Sulla base delle osservazioni si può concludere che:

a) dal periodo della prefioritura all'invaiatura dei frutti esistono possibilità d'infezione;

b) tali possibilità sono maggiori quando la temperatura media si mantiene al di sopra dei 10° C e si verificano delle precipitazioni contaminanti, includendo tra queste le microprecipitazioni.

2) Numero ed epoche dei trattamenti.

Le prove in merito vennero eseguite durante gli anni 1957 e 1958, ancora in località Logulentu, ma in nespoleti diversi, e riguardarono singoli grappoli di alberi presentanti le medesime caratteristiche e condizioni di vegetazione. Queste piante, secondo informazioni assunte *in loco*, avevano manifestato nelle annate precedenti notevoli infezioni ed appartenevano quindi a cultivar particolarmente suscettibili.

Esperienze del 1957.

I trattamenti vennero effettuati in epoche diverse stabilite volta per volta in base allo sviluppo dei frutticini ed all'andamento climatico, e precisamente:

1°) il 24 febbraio, dopo l'allegagione dei frutti;

2°) il 27 marzo, quando i frutti avevano raggiunto un diametro di 1-2 cm;

3°) il 17 aprile, quando i frutti avevano raggiunto 2-3 cm di diametro;

4°) il 10 maggio, all'invaiatura.

In riferimento a ciò furono prese in considerazione le seguenti tesi:

con 2 trattamenti: 1° e 2°;

con 3 trattamenti: 1°, 2° e 3°;

con 3 trattamenti: 1°, 2° e 4°;

con 4 trattamenti: 1°, 2°, 3° e 4°;

senza trattamenti (testimone).

I grappoli, scelti all'altezza media di circa 2 metri da terra, vennero assegnati in numero di 6 ad ogni tesi con trattamenti, e di 3 al testimone non trattato; tutti con un numero variabile di frutti.

Le irrorazioni vennero eseguite con l'ausilio di una pompa a pressione, adoperando un prodotto commerciale a base di *Zineb* (al 65% di prodotto attivo) alla dose dello 0,25% e con l'aggiunta di un adesivo (a base di olii solforati) in ragione dello 0,25%.

Durante i trattamenti i grappoli in esame vennero insacchettati per evitare che venissero raggiunti dagli spruzzi dell'anticrittogamico.

I frutti, raccolti il 16 giugno, quando la maggior parte di essi si presentavano completamente maturi, vennero sottoposti in Laboratorio ad accurate misurazioni, consistenti nel rilevare il volume di ciascun frutto, nel contare le macchie d'infezione presenti sullo stesso e nel misurare le medesime. Successivamente vennero calcolati: la superficie totale dei frutti, quella infetta (corrispondente alle macchie) ed il rapporto percentuale della superficie infetta rispetto alla totale.

Nella tabella n. 2 sono riportati, distinti per tesi ed espressi in percentuale, i valori dei frutti infetti e della relativa superficie infetta.

TABELLA N. 2 — *Scala d'infezione. Esperienze del 1957.*

Tesi	Trattamenti	Frutti infetti %	Superficie percentuale infetta
1)	$1^0 - 2^0$	50,74	2,99
2)	$1^0 - 2^0 - 3^0$	36,17	3,86
3)	$1^0 - 2^0 - 4^0$	42,00	2,63
4)	$1^0 - 2^0 - 3^0 - 4^0$	39,34	2,17
5)	Testimone	90,00	25,81

L'analisi della varianza, eseguita sui valori relativi alla superficie percentuale infetta, previa trasformazione in valori angolari (sec. SNEDECOR, 1946), ha dato i risultati riassunti nella tabella n. 3:

TABELLA N. 3 — *Valori di «F» ottenuti dai confronti delle tesi.*

Tesi	Trattamenti	1° - 2°	1° - 2° - 3°	1° - 2° - 4°	1° - 2° - 3° - 4°
1	1° - 2°	—			
2	1° - 2° - 3°	0,01	—		
3	1° - 2° - 4°	0,25	0,54	—	
4	1° - 2° - 3° - 4°	0,99	1,39	0,18	—
5	Testimone	43,04 *	28,48 *	37,04 *	47,37 *

* Significatività al livello dello 0,01.

Esperienze del 1958.

In questa seconda serie di prove il numero delle tesi venne aumentato in modo da poter predisporre tutte le combinazioni di 4 trattamenti da 2 in poi. Pertanto le tesi furono le seguenti:

con 2 trattamenti: 1°-2°, 1°-3°, 1°-4°, 2°-3°, 2°-4° e 3°-4°;
» 3 » : 1°-2°-3°, 1°-2°-4°, 1°-3°-4° e 2°-3°-4°;
» 4 » : 1°-2°-3°-4°;
senza trattamenti (testimone).

Sia le tesi che il *test* erano costituiti da 3 grappoli con un numero variabile di frutti.

I trattamenti vennero eseguiti ancora sempre con un prodotto commerciale a base di *Zineb*, ma contenente l'87% di composto attivo, e con le medesime dosi e modalità adottate nelle prove del 1957. Come adesivo venne usato un prodotto a base di esteri glicolici superiori, in ragione dello 0,1%.

Poichè si era verificato un anticipo nella fioritura, i trattamenti vennero effettuati:

1°) il 29 gennaio, all'allegagione dei frutti;

2°) il 18 febbraio, quando i medesimi avevano raggiunto le dimensioni tra 1 e 2 cm;

3°) il 19 marzo, su frutti di dimensioni tra 2 e 3 cm;

4°) il 19 aprile, su frutti aventi la massima dimensione, ma prima dell'invaiatura.

La raccolta venne eseguita, con le modalità già descritte, il 23 maggio. Il procedimento seguito per ottenere i valori di confronto e per l'elaborazione matematico-statistica, fu quello usato per le prove dell'anno precedente.

I dati riassuntivi sono riportati nella tabella n. 4:

TABELLA N. 4 — *Scala d'infezione. Esperienze del 1958.*

Tesi	Trattamenti	Frutti infetti %	Superficie percentuale infetta
1	1°-2°	90,00	18,87
2	1°-3°	40,74	9,17
3	1°-4°	80,00	16,48
4	2°-3°	46,15	5,62
5	2°-4°	100,00	33,75
6	3°-4°	90,00	39,16
7	1°-2°-3°	50,00	1,11
8	1°-2°-4°	25,00	0,15
9	1°-3°-4°	19,04	1,35
10	2°-3°-4°	25,00	2,23
11	1°-2°-3°-4°	45,45	4,03
12	Testimone	95,00	21,37

L'analisi della varianza ha fornito i risultati riassunti nella tabella n. 5.

TABELLA N. 5 — *Valori di «F» ottenuti dai confronti delle tesi* (1)

Tesi	Trattamenti	1°-2°	1°-3°	1°-4°	2°-3°	1°-2°-3°	1°-2°-4°	1°-3°-4°	2°-3°-4°	1°-2°-3°-4°
1	1°-2°	—								
2	1°-3°	5,47*	—							
3	1°-4°	0,42	2,51	—						
4	2°-3°	5,46*	0,03	3,04	—					
7	1°-2°-3°	24,93**	2,84	21,43**	2,69	—				
8	1°-2°-4°	25,27**	3,83	23,69**	4,11	2,77	—			
9	1°-3°-4°	35,82**	5,09*	30,56**	5,15*	0,67	0,40	—		
10	2°-3°-4°	24,70**	3,34	20,41**	2,98	0,14	0,61	0,08	—	
11	1°-2°-3°-4°	8,68**	0,33	6,05*	0,17	2,26	7,60*	4,40*	2,42	—
12	Testimone	0,51	7,16*	1,30	5,52*	16,70**	15,64**	24,16**	17,13**	7,01*

* Significatività al livello dello 0,05. ** Significatività al livello dello 0,01.

(1) Dall'elaborazione sono state eliminate le tesi n. 5 e n. 6 (con trattamenti 2°-4° e 3°-4°) che avevano fornito risultati negativi.

Prima di discutere i risultati ottenuti in queste prove, ritengo necessaria una premessa allo scopo d'illustrare il metodo adottato nella raccolta e nella successiva elaborazione dei dati. Si trattava infatti di istituire un confronto su base biometrica, piuttosto che di far ricorso a scale empiriche.

Vennero considerate due possibilità e precisamente:

a) il confronto del numero di macchie presenti su ciascun frutto in rapporto alla loro superficie;

b) il confronto della percentuale di superficie infetta dei frutti, indipendentemente dal numero delle macchie.

E' risaputo che in seguito all'infezione da parte del *F. Eriobotryae* si formano sull'epidermide dei frutti delle macchie brune più o meno circolari. Tali macchie possono essere poche ed isolate, ed in tal caso è facile rilevarne il numero e misurarne le dimensioni, oppure possono essere molte, ma confluenti e di conseguenza non o difficilmente distinguibili l'una dall'altra. Sta di fatto che non è possibile stabilire sempre con esattezza il numero delle singole infezioni responsabili dell'alterazione. Ciò mi ha suggerito di fare riferimento alla percentuale della superficie infetta, tanto più che, in definitiva, il danno maggiore, per rispetto alle qualità commerciali del frutto, sta appunto nell'estensione delle macchie, indipendentemente dai punti di infezione.

Il presupposto teorico per l'applicazione di tale metodo stava nell'assunto che il trattamento, effettuato durante un determinato periodo vegetativo del frutto, avrebbe dovuto proteggere quest'ultimo fino al trattamento successivo; mentre le varie combinazioni avrebbero fornito ragguagli circa l'opportunità di eseguire tutti i trattamenti previsti o solo alcuni di essi.

Per ovviare eventuali differenze di suscettibilità tra vari individui, anche se della stessa cultivar, ho preferito eseguire le prove su singoli alberi, ed in seno a questi su grappoli disposti intorno all'intera chioma.

Come si rileva dalle tabelle i risultati ottenuti nei due anni di esperienze sono stati abbastanza concordi.

Nel 1957 tali risultati furono chiaramente eloquenti e fornirono, nei limiti dell'impostazione sperimentale, dei valori altamente significativi.

Oltre alla grande differenza tra tutte le tesi « trattate » ed il testimone non trattato, è risultato che con lo *Zineb* si può ottenere un'adeguata difesa dei frutti. Infatti la non significatività emersa dai reciproci confronti tra le tesi con 2, 3 e 4 trattamenti, è un indice sicuro dell'efficacia del predetto composto organico.

Per quanto concerne il 1958 le differenze tra le tesi ed il *test* furono ugualmente rilevanti. Benchè la scala d'infezione e le differenze tra gran

parte delle tesi siano abbastanza probatorie, i valori riferentesi ad alcune prove sembrano in apparenza contraddittori.

Dalla scala delle percentuali d'infezione risulta come le tesi con un numero superiore di trattamenti si siano dimostrate migliori delle altre, fornendo valori d'infezione relativamente molto bassi. D'altro canto una tesi, l'undicesima (l'unica con 4 trattamenti e quindi quella che potenzialmente avrebbe dovuto essere la migliore) ha dato al confronto col *test*, risultati meno buoni di altre che avevano ricevuto un numero di trattamenti inferiore. Inoltre il comportamento della medesima, paragonato con quello di alcune tesi con 3 trattamenti, non è stato uniforme, avendo dato valori differenziali significativi (anche se al limite della significatività) nei confronti delle tesi 8 (1°-2°-3°) e 9 (1°-3°-4°), mentre non si rivelarono differenze altrettanto significative di fronte ad alcune tesi limitate a due trattamenti.

Una differenza più netta era stata altresì prevista tra le tesi con 3 trattamenti e quelle con 2 trattamenti, ma tale supposizione non si verificò interamente, in quanto le tesi 5 (2°-3°) e 2 (1°-3°), significative a confronto col *test*, risultarono non significative rispetto alle altre tesi con un numero maggiore di trattamenti. Ciò premesso ho cercato di individuare le cause di tali disformità onde vagliare il valore reale dei risultati ottenuti.

E' da rilevare che i grappoli non trattati (*test*), o con un basso numero di trattamenti (tesi 1, 2, 3, 4, ecc.) e quindi aventi maggiori probabilità di subire l'infezione, non presentarono alla fine dell'esperienza tutte le nespole infette. Vi sono quindi delle condizioni, imprevedibili, che esercitano una grande influenza sull'uniformità dei risultati. Nonostante che tutti i grappoli fossero liberamente esposti, si è verificato che alcuni frutti, in seno allo stesso grappolo, non siano stati infettati; forse in dipendenza della loro particolare posizione rispetto alle linee di displuvio per cui non vennero raggiunti dai conidi del fungo. Conseguentemente i dati d'infezione possono essere molto disformi e, partendo da valori minimi o addirittura nulli, raggiungere valori altissimi.

In ultima analisi, riferendomi ai due diversi cicli d'infezione verificatisi nel 1957 e nel 1958, ritengo di poter dire che:

a) in annate di medie infezioni (e tale è stato il 1957) per ottenere un'adeguata difesa dei frutti possono bastare due soli trattamenti;

b) in annate, invece, come il 1958, nelle quali a causa del particolare andamento climatico possono verificarsi forti infezioni, il numero dei trattamenti non deve essere inferiore a 3; anzi, nei limiti della convenienza economica, deve essere possibilmente portato a 4, 5 o più, di cui almeno 2 si

dovranno fare all'epoca delle primissime fasi di sviluppo dei frutti. Sarà poi opportuno provvedere alla protezione dei frutti durante le successive fasi di sviluppo, ma non oltre l'invaiatura.

3) Prove comparative con anticrittogamici diversi.

Al fine di saggiare comparativamente l'efficacia di alcuni anticrittogamici organici, con o senza aggiunta di sostanze inorganiche, ho eseguito negli anni 1958 e 1959, in località Cardona, ulteriori prove di lotta. Queste vennero condotte in un frutteto a coltura promiscua su due alberi della stessa cultivar che, da informazioni assunte, risultavano molto soggetti agli attacchi del *F. Eriobotryae*.

Nel 1958 le esperienze consistettero in due gruppi di prove ciascuno dei quali venne effettuato su un albero: il primo albero comprendeva un gruppo di tesi esposte a Sud ed a Sud-Est, il secondo quello delle tesi esposte a Nord ed a Nord-Ovest.

Tutte e tre le miscele usate contenevano un prodotto a base di ditiocarbamato di Zn. Esse erano così composte:

1) *Zineb* (all'87% di prodotto attivo) usato alla dose dello 0,25%, con l'aggiunta di un adesivo (a base di esteri glicolici superiori) in ragione dello 0,1%;

2) *Zineb* (al 75%) più il 12,5% di rame sotto forma di ossicloruro usato allo 0,3% e con l'aggiunta dell'adesivo predetto;

3) *Ziram* (al 95-96%) in ragione del 50% e zolfo puro al 35% usato allo 0,5%, più il solito adesivo.

In sostanza le tesi furono 3 più, naturalmente, un controllo non trattato.

I grappoli trattati vennero insacchettati dopo ogni trattamento e liberati quando erano sufficientemente asciugati e non vi era più pericolo di un eventuale sgocciolamento. Ovviamente anche i grappoli *test* vennero riparati dagli eventuali spruzzi degli anticrittogamici.

I trattamenti, in numero di 4 per ciascuna tesi, vennero eseguiti in differenti periodi di sviluppo dei frutticini e cioè:

il 10 febbraio; il 4 marzo; il 24 marzo; il 21 aprile.

La raccolta venne effettuata il 6 giugno, quando la maggior parte dei frutti in tutti i grappoli avevano raggiunto la maturità. Gli esami, le misurazioni ed i calcoli fatti nei modi già descritti diedero i valori seguenti:

TABELLA N. 6 — *Scala d'infezione. Esperienze del 1958.*

Tesi	Gruppo	Frutti infetti %	Superficie percentuale infetta
Zineb	1	22,58	2,77
	2	50,00	14,23
	Totale	36,50	8,51
Zineb + Ossicloruro di Cu	1	0,00	0,00
	2	30,00	7,47
	Totale	13,63	3,48
Ziram + zolfo	1	25,00	5,40
	2	71,42	19,59
	Totale	39,13	9,24
Testimone non trattato	1	75,00	33,98
	2	88,46	28,75
	Totale	82,60	30,64

L'analisi della varianza, eseguita come nelle precedenti prove, diede i risultati riassunti nella tabella n. 7.

TABELLA N. 7 — *Valori di « F » ottenuti dai confronti delle tesi.*

Tesi 1° Gruppo	*Zineb*	*Zineb* + Ossicl. Cu	*Ziram* + zolfo
Zineb	—		
Zineb + Ossicloruro di Cu	4,34*	—	
Ziram + zolfo	0,56	7,09*	—
Testimone	27,11**	35,09**	11,71**
Tesi 2° Gruppo			
Zineb	—		
Zineb + Ossicloruro di Cu	2,28	—	
Ziram + zolfo	0,86	4,53*	—
Testimone	3,39	11,91**	0,02

* Significatività al livello dello 0,05.
** Significatività al livello dello 0,01.

Molto evidente è l'ottimo comportamento della miscela *Zineb* + Ossicloruro di rame (2ª tesi) al confronto con le altre tesi ed in modo particolare col *test* non trattato. Date le forti infezioni verificatesi durante la vegetazione e, per contro, il numero relativamente piccolo di trattamenti, i risultati possono considerarsi eccellenti, anche per il quasi uniforme comportamento dei frutti alle infezioni, nel senso che in entrambi i gruppi di replicazione, le differenze tra la suddetta tesi ed il *test* non trattato sono state sempre altamente significative.

Il comportamento della seconda tesi è risultato più omogeneo e migliore nel primo gruppo di prove (infezioni nulle) fornendo, di conseguenza, differenze significative, non solo nei riguardi del *test*, ma anche delle altre due tesi. Nel complesso quindi, in considerazione dell'annata particolarmente favorevole alla malattia e del numero modesto di trattamenti eseguiti, i valori del 13,6% di nespole infette e del 3,48% di superficie infetta, complessivi delle prove eseguite con *Zineb* + Ossicloruro di rame, sono da ritenere soddisfacenti.

I trattamenti riguardanti le altre due tesi, hanno dato risultati inferiori a quelli registrati con *Zineb* + Ossicloruro di rame e pressochè simili in entrambi i gruppi, ma nell'insieme hanno dimostrato un'efficacia antiticchiolatura abbastanza marcata, più evidente nel primo gruppo di prove che nel secondo.

Un fatto interessante è che in tutte le tesi con trattamenti, come si rileva dalle tabelle, l'esposizione sembra avere un ruolo non trascurabile. Si direbbe anzi che i trattamenti eseguiti sui grappoli esposti a Sud e Sud-Est siano stati più efficaci. Poichè i due alberi in esperimento appartengono alla stessa cultivar, sono coevi ed allevati nelle medesime condizioni ecologiche, e quindi l'unica variabile in riferimento alle prove era data dalla esposizione, ho voluto accertare se tale fattore si fosse manifestato anche nei valori d'infezione forniti dal *test*. L'esame dei dati e l'elaborazione statistica dei medesimi ha però dimostrato che nel *test* l'esposizione non influisce quantitativamente sulle infezioni. Allo stato attuale, senza un sicuro appoggio sperimentale, ritengo superfluo avanzare delle ipotesi in proposito.

Riassumendo posso dire che anche in queste prove lo *Zineb* ha dato discreti risultati. L'efficacia anticrittogamica del composto se combinato ad un prodotto cuprico a base di Ossicloruro viene aumentata. Invece la miscela *Ziram* + Zolfo, pur esplicando una discreta azione non è stato all'altezza dei composti predetti.

Questi risultati per ora fanno parte a sè in quanto sulla lotta contro il *F. Eriobotryae* non esiste una letteratura particolare; mentre è risaputo che

lo *Zineb* ha una notevole efficacia contro gli agenti della ticchiolatura del melo e del pero, e numerose sono ormai le prove al riguardo effettuate in Italia ed all'estero. Circa l'uso di miscele di *Zineb* con altri composti, molto recentemente CORTI e GRANDI (1958, saggiando in Laboratorio l'attività fungicida dello *Zineb*, hanno constatato che quando esso viene miscelato all'Ossicloruro di rame, si manifestano fenomeni di antagonismo e sinergismo in funzione del rapporto reciproco dei due componenti; ma concludono affermando non esservi alcun pratico effetto del miscuglio, in quanto al sinergismo iniziale segue una più rapida perdita, nel tempo, della sua efficacia.

Nella lotta contro la ticchiolatura del melo, lo *Zineb* in miscela con l'Ossicloruro di rame è stato sperimentato da FOSCHI e GOVI (1956), i quali hanno dimostrato l'ottimo comportamento del miscuglio (« Cuprosan »), che ha manifestato un'efficacia superiore a quella dei singoli componenti, usati isolatamente.

Nel 1959 le prove vennero eseguite a riprova delle precedenti esperienze ed inoltre con l'intento di saggiare l'azione antiticchiolatura del *Caratano* (a base di 2-4 dinitro-6-(2-ottil) fenilcrotonato) e ciò perchè a questo composto, entrato nella pratica principalmente come antioidico, è stata attribuita anche un'azione terapeutica nei confronti della ticchiolatura del melo e di altre malattie (RICH e HORSFALL, 1949). Il CIFERRI (1956), in un commento alla conferenza tenuta dal Sig. G. BRANDES nel dicembre del 1955 alla Soc. Agr. di Lombardia, pose in rilievo il fatto che il *Caratano* esplica una certa azione contro la ticchiolatura delle Pomacee quando venga addizionato al *Ditano;* opinione che dallo stesso Autore (1956 b) venne ribadita indicando come risultato dell'accoppiamento dei due composti un potere sinergizzante nei riguardi dell'azione dello *Zineb*.

Le esperienze vennero condotte nella stessa località dell'anno precedente e con le medesime modalità, ma su un solo gruppo di tesi.

Gli anticrittogamici usati furono i seguenti:

1) *Zineb* (all'87% di prodotto attivo) alla concentrazione dello 0,3%;

2) *Ossicloruro di rame* (al 50% di rame attivo) alla dose dello 0,5%;

3) *Caratano* (al 25% di prodotto attivo) alla dose dello 0,12%;

4) *Zineb* (75%) + ossicloruro di rame (12,5%) alla dose dello 0,3%;

5) *Zineb* (87%) *Caratano* (25%), rispettivamente in ragione dello 0,25% + 0,09%.

A tutte le soluzioni di anticrittogamico venne aggiunto un adesivo in ragione dello 0,1%.

Una sesta serie di grappoli venne tenuta come testimone.

I trattamenti, data la stagione particolarmente piovosa, furono 6 e vennero eseguiti:

il 29 dicembre 1958, quando la maggior parte dei petali erano avvizziti;

il 20 gennaio 1959, quando quasi tutti i petali erano caduti;

l'11 febbraio, durante la fase di allegagione dei frutticini;

il 10 marzo, ad allegagione avvenuta, quando i frutticini, ben differenziati, avevano un diametro di 1-2 cm;

il 3 aprile, quando la maggior parte dei frutti presentavano un diametro di 2 cm;

il 25 aprile, quando i frutti avevano raggiunto quasi il diametro massimo, ma erano ancora verdi.

La raccolta venne fatta l'8 giugno alla quasi completa maturità dei frutti.

I dati, ottenuti come detto in precedenza, sono riassunti nella tabella n. 8 seguente:

TABELLA N. 8 — *Scala d'infezione. Esperienze del 1959.*

Tesi	Frutti infetti %	Superficie percentuale infetta
Caratano	50,00	14,56
Zineb	44,44	4,70
Ossicloruro di rame	16,12	2,03
Zineb + Ossicloruro Cu	7,69	0,72
Zineb + *Caratano*	18,75	0,11
Testimone	100,00	43,24

L'analisi della varianza ha dato i risultati che sono riportati nella tabella n. 9:

TABELLA N. 9 — *Valori di « F » ottenuti dai confronti delle tesi.*

Tesi	*Caratano*	*Zineb*	Ossicl. Cu	*Zineb* + Ossicl. Cu	*Zineb* + *Caratano*
Caratano	—				
Zineb	2,03	—			
Ossicloruro Cu	11,10**	1,32	—		
Zineb + Ossicl. Cu	8,61**	0,33	0,48	—	
Zineb + *Caratano*	12,56**	5,59*	1,29	0,28	—
Testimone	13,24**	27,82**	111,62**	57,31**	74,45**

* Significatività al livello dello 0,05.
** Significatività al livello dello 0,01.

Tali risultati mentre confermano, in linea di massima, quelli ottenuti nelle analoghe esperienze del 1958, consentono una più completa disamina dell'azione degli anticrittogamici usati.

Data l'eloquenza delle differenze registrate dalle tesi con trattamenti a confronto col *test* non trattato, ritengo superfluo qualsiasi commento in merito.

E' invece necessario tratteggiare, almeno sinteticamente, il pur limitato comportamento differenziale delle tesi che ponevano a confronto singoli composti anticrittogamici con alcune loro miscele.

Mentre lo *Zineb* e la miscela *Zineb* + Ossicloruro di rame hanno confermato in pieno la loro, benchè diversa, efficacia anticchiolatura, l'Ossicloruro di rame da solo — da me sperimentato per la prima volta — si è comportato molto egregiamente e, sulla base statistica, allo stesso piano dello *Zineb* da solo ed in miscela. E' però da rilevare che spesso i frutti trattati con l'Ossicloruro manifestarono delle lievi, ma a volte diffuse areole necrotiche, dovute probabilmente a leggere ustioni prodotte dall'anticrittogamico stesso.

Il *Caratano*, pur non manifestando l'elevata azione antiticchiolatura presentata dagli altri anticrittogamici, ha confermato di possedere una certa efficacia contro il *Fusicladium Eriobotryae*. Ciò é molto importante in quanto, se ulteriori esperienze varranno a stabilire la dose ottimale per un'azione più efficace, si potrà contare nel futuro su un nuovo mezzo per la difesa dei fruttiferi.

In ultimo merita particolare menzione l'ottima prova data dalla miscela *Zineb* + *Caratano* che, tenendo presente quanto detto dal CIFERRI a proposito di questa miscela, ha fornito i migliori risultati in senso assoluto.

Pur senza voler dire una parola definitiva in merito e generalizzare le conclusioni, è d'uopo mettere in evidenza tale risultato in quanto, nonostante le condizioni particolarmente favorevoli alla malattia della corrente annata (e lo dimostra l'alta percentuale di superficie infetta del testimone non trattato, pari al 43,24 con 100% di frutti macchiati) la predetta miscela ha fornito una difesa che potremmo definire completa.

4) Prove d'infezione artificiale.

Scopo della ricerca è stato quello di mettere in evidenza un eventuale periodo di incubazione del parassita e nel contempo di provare la suscettibilità di due differenti cultivar di nespolo.

Si era notato infatti, in seguito a ripetute osservazioni, che due cultivar di nespolo (1), largamente coltivate nell'agro sassarese, reagivano diversamente agli attacchi del *F. Eriobotryae*. La prima, più suscettibile, in annate di medie infezioni (come il 1957) veniva notevolmente colpita nei frutti e poco o niente nelle foglie, mentre la seconda presentava qualche rara infezione soltanto sui frutti. Invece in annate di forti infezioni (come il 1958), quella suscettibile subiva fortissimi attacchi sui frutti e forti sulle foglie, mentre la seconda manifestava notevoli infezioni sui frutti, ma le foglie restavano quasi indenni.

Pertanto il 26 aprile 1958, da due alberi appartenenti alle due suddette cultivar, furono prelevati una serie di rametti, portanti un vario numero di foglie sane, nate nella primavera dello stesso anno. Questi rametti, messi in bottiglie contenenti soluzioni di Knopp, furono ripartiti in due serie per ciascuna cultivar e portati in ambienti a temperatura di 20°-24° C la prima e di circa 12° la seconda serie.

Dopo tre giorni si procedette alla contaminazione delle foglie mediante una sospensione di conidi in acqua sterilizzata. L'operazione, in entrambe le serie, venne effettuata in tre modi diversi e cioè:

a) mediante irrorazione della sospensione sulla pagina superiore integra delle foglie;

b) c. s., ma sulla pagina inferiore;

c) c. s., ma sulla pagina superiore, previamente lesa con un ago sterilizzato (graffiatura).

---

(1) Le due cultivar si distinguevano anche dal margine fogliare, seghettato nell'una, intero nell'altra. Le ho tenute distinte in base a tale carattere, non esistendo ancora per la Sardegna uno studio pomologico delle varietà locali.

L'ambiente venne mantenuto umido irrorando periodicamente le foglie con acqua sterile.

In tal modo ho potuto osservare innanzi tutto il differente modo di comportarsi delle due cultivar verso il parassita. E cioè che la cultivar a foglie con margine intero possiede un alto grado di resistenza. Infatti le infezioni si manifestarono solo al settimo giorno di esperienza e limitatamente a due foglie della serie tenuta a 22° e contaminate sulla pagina superiore sia integra che non. Inoltre le macchie d'infezione raggiunsero al massimo il diam. di 3 mm. L'altra cultivar, distinta dai margini fogliari seghettati, risultò invece fortemente suscettibile presentando macchie d'infezione già al secondo giorno dalla contaminazione e segnatamente nella serie con superficie lesa. Tali macchie, aventi inizialmente un diametro di 2 mm, si ingrandirono abbastanza rapidamente e raggiunsero al settimo giorno anche 10 mm di diametro. Inoltre la penetrazione del fungo attraverso la superficie integra delle foglie avvenne con maggior facilità alla temperatura di 22° che non a 12° e ciò indifferentemente dal fatto che la contaminazione fosse avvenuta sulla pagina superiore o su quella inferiore. Infatti l'intervallo di tempo dalla contaminazione alla comparsa dei primi sintomi fu più lungo nelle foglie tenute a 12° che in quelle tenute a 22°, e corrispose rispettivamente a 7 e 5 giorni per le foglie contaminate nella pagina superiore, mentre in quelle contaminate nella pagina inferiore o non si ebbe infezione o comparsa di sintomi dopo 7 giorni.

Nelle foglie lese la penetrazione avvenne più facilmente e molto rapidamente. Le macchie a partire dal secondo giorno si estesero gradatamente sino al settimo, senza che si potesse rilevare una notevole differenza fra le tesi alle diverse temperature.

In base a quanto sopra si può quindi ammettere, nei limiti delle condizioni ambientali, la possibilità di una lotta contro la ticchiolatura del nespolo anche mediante l'impiego di cultivar resistenti.

Le probabilità d'infezione delle cultivar suscettibili sono notevoli se la temperatura dell'ambiente si aggira intorno ai 12°-22° C, ed ancora maggiori se intervengono fattori estrinseci, di varia natura, producenti sulle foglie lesioni tali da facilitare la penetrazione del parassita.

RIASSUNTO

Vengono esposti i risultati di ricerche ed osservazioni intorno alla ticchiolatura del Nespolo del Giappone (indotta dal *Fusicladium Eriobotryae* Cav.) e di prove di lotta eseguite in Sardegna nel triennio 1957-59.

Con la prima serie di ricerche si è cercato, mediante il metodo dell'insacchettamento, di individuare il periodo di maggiore infezione sui frutti.

E' risultato che l'infezione è possibile a partire dallo stadio di prefioritura sino all'incipiente maturazione dei frutti; sempre che il fungo sia favorito dalle condizioni climatiche, cioè da una temperatura con minime non inferiori ai 10° C e dalla concomitanza di precipitazioni contaminanti.

Una seconda serie di prove, eseguite negli anni 1957 e 1958, ebbero lo scopo di accertare il numero e l'epoca più opportuni per l'effettuazione dei trattamenti anticrittogamici. Dal confronto dei risultati, attraverso il calcolo della varianza, si è rilevato che il numero di trattamenti indispensabili per ottenere un'adeguata difesa dei frutti varia in dipendenza degli attacchi del parassita: gli stessi possono essere limitati a due (il primo all'allegagione ed il secondo quando i frutti hanno raggiunto 1-2 cm di diametro) nel corso di annate poco favorevoli al fungo; ma non devono essere meno di 3 se l'annata decorre molto propizia all'infezione. In questo caso si vede l'opportunità di effettuare almeno 2 di questi trattamenti durante le primissime fasi di sviluppo dei frutticini, e, nei limiti della convenienza economica, di aumentare il numero dei trattamenti stessi a 5 o più.

Con una terza serie di prove, condotte nel 1958 e nel 1959, si è saggiata l'efficacia, contro la ticchiolatura, di alcuni prodotti a base di ditiocarbamato di zinco (*Zineb* e *Ziram*, contenenti o no rame o solfo), a base di Ossicloruro di rame e a base di *Caratano*.

L'elaborazione statistica dei dati ha consentito di mettere in evidenza la notevole efficacia dei trattamenti, tra i quali i migliori sono risultati quelli con prodotti contenenti, oltre lo *Zineb*, il rame sotto forma di Ossicloruro ed il *Caratano*.

Si è voluto, in ultimo, mettere in evidenza un eventuale periodo di incubazione del parassita e contemporaneamente provare il grado di suscettibilità di due differenti cultivar di nespolo, delle quali l'una caratterizzata da foglie a margine intero, l'altra da foglie con margine seghettato.

Si è potuto dimostrare che la prima è meno suscettibile della seconda; inoltre che l'infezione è più forte a temperature di circa 22° C ed, a parità di temperatura, viene facilitata dalla presenza di lesioni sul lembo.

SUMMARY

Four series of tests concerning the Loquat scab (caused by *Fusicladium Eriobotryae* Cav.) and its control have been carried out in Sardinia from 1957 to 1959.

The first series (covering the inflorescences with light polyethylene bags), proved that fruit may be infected up to the beginning of maturity, when weather is rainy and temperature over 10° C.

A second series of tests, carried out between 1957 and 1958, showed that the number of treatments requested to get an adequate control (two to five or more) varies in relation to the development of the fungus, that it develops according to seasonal conditions.

In a trial series (1958 and 1958) *Zineb* and *Ziram* (with or without copper or sulphur) copper oxychloride and *Karathane* were tested. All the

chemicals proved to be valuable, specially *Zineb* with copper oxychloride or *Karathane.*

In addition, has been shown that a different susceptibility exists between two Loquat varieties; that the *optimum* for infection corresponds to a temperature level of about 22° C and that the infection is facilitated by the presence of leaf lesions.

Istituto di Patologia vegetale - Università di Sassari.

BIBLIOGRAFIA

Boselli F. (1951) - La situazione fitopatologica della Sardegna nel 1950. *Ortofrutticoltura in Sardegna.* Cagliari, pp. 69-87.

Ciferri R. (1956 a) - Conferenza del Sig. G. Brandes sullo « Zineb » e sul « Karathane ». *Notiz. Mal. Piante,* 34, (n. s. 13), pp. 55-58.

Ciferri R. (1956 b) - Guida dei principi chimici impiegati negli antiparassitari agricoli: *Caratano. Ind. Grafica M. Ponzio,* Pavia.

Corte A. e Grandi L. (1958) - Attività fungicida di anticrittogamici associati in prove di laboratorio. *Notiz. Mal. Piante,* 43-44 (n. s. 22-23), pp. 9-46.

Foschi S. e Govi G. (1956) - Esperienze comparative di efficacia antiticchiolatura, eseguite con fitofarmaci acuprici. *Notiz. Mal. Piante,* 35-36 (n. s. 14-15), pp. 79-84.

Rich S. e Horsfall J. G. (1949) - Fungicidal activity of dinitrocaphyl phenylcrotonate. *Phytopathology,* 39, p. 19.

Salerno M. (1956) - La ticchiolatura del nespolo del Giappone. *Tecn. Agric.,* 7-8, pp. 356-359.

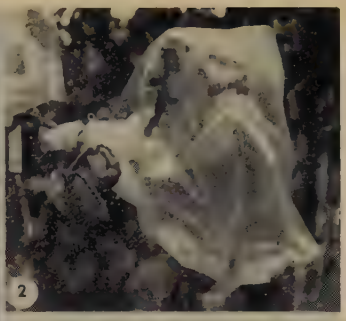
Savastano L. (1917) - La cura del brusone del nespolo giapponese. *Boll. R. Staz. Agrum. Frutt. Acireale,* n. 29, 6 pp. —

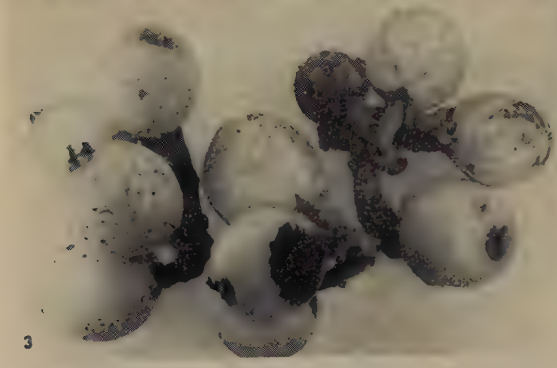
Servazzi O. e Martelli M. (1956) - Indagine sulla situazione fitosanitaria della Sardegna. *Studi Sass. Sez. III, Ann. Fac. Agr., IV,* pp. 49-144. (vedi p. 116).

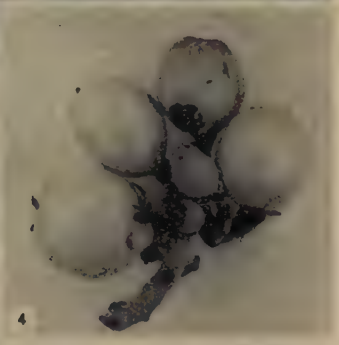
Snedecor G. W. (1946) - Statistical Methods. *Iowa State College Press,* Ames, Iowa.

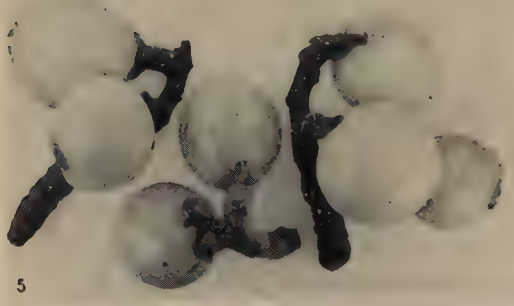
Tav. I — Fig. 1: Nespolo con infiorescenze insacchettate; fig. 2: idem, particolare; fig. 3: nespole facenti parte di un grappolo trattato con Ossicloruro di rame; fig. 4: idem, trattato con *Caratano*; fig. 5: idem, trattato con la miscela *Zineb* + *Caratano*; fig. 6: idem, trattato con *Zineb;* fig. 7: idem, trattato con la miscela *Zineb* + Ossicloruro di rame; fig. 8: idem, non trattato (testimone).

1

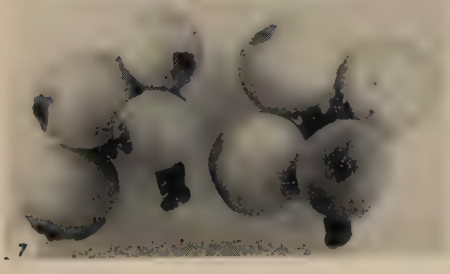

2

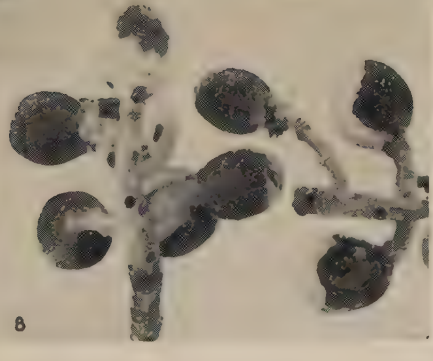

3


4


5

6


7


8

ULTERIORI INDAGINI SULL'OLIO MINERALE LEGGERO ED ALCUNI ESTERI FOSFORICI IMPIEGATI IN FUNZIONE ANTICOCCIDICA E OVICIDA INVERNALE

U. TERROSI

PREMESSA.

La lotta contro i parassiti animali ibernanti sulle pomacee e le drupacee si è orientata, come è noto, in questi ultimi anni verso l'uso di formulati a base di olio minerale leggero e Paratione.

La ragione di ciò va ricercata nel fatto che lo spettro di azione di questi formulati risulta attivo contro la generalità dei parassiti animali comprese le uova di *Metatetranychus ulmi* Koch, notoriamente resistenti ad altri insetticidi di impiego invernale quali gli olii gialli (DNOC) ed i dinitrobutilfenoli.

Rimanevano, tuttavia, da chiarire alcuni punti relativi alle concentrazioni più idonee con cui l'olio minerale ed il Paratione possono essere formulati, sia in funzione anticoccidica che ovicida.

Altri sperimentatori (CIAMPOLINI 1957) si sono interessati all'argomento relativamente all'azione contro le uova del *M. ulmi* Koch, dimostrando che l'azione contro tale parassita è dovuta essenzialmente alla quota di olio minerale presente nelle miscele in parola.

Si è sentita, pertanto, la necessità di studiare il problema relativamente all'azione anticoccidica.

Parallelamente a questa indagine si è cercato anche di stabilire la possibilità di sostituire nelle miscele in parola la quota di Paratione con altri composti fosforganici caratterizzati da una inferiore tossicità acuta nei confronti degli animali a sangue caldo; fra questi sono stati scelti due composti già largamente usati nella pratica fitosanitaria quali il Malatione (tossicità acuta per i ratti $LD_{50} = 1156\text{-}2103$ mg./Kg.), il Diazinone (tossicità acuta per i ratti $LD_{50} = 240\text{-}270$ mg./Kg.) ed un nuovo prodotto ancora in fase sperimentale denominato Nexion (tossicità acuta per i ratti $LD_{50} = 100\text{-}150$ mg./Kg.).

Pertanto dalle prove sperimentali in parola, effettuate nel 1958, si è cercato di stabilire i seguenti punti:

1°) importanza della concentrazione in olio nelle miscele olio minerale leggero-Paratione, nella lotta anticoccidica invernale sulle piante da frutto;

2°) Azione anticoccidica ed ovicida su Afidi ed Acari del Malatione, Diazinone e Nexion (1) e possibilità di questi composti di sostituire il Paratione nelle miscele con olio minerale leggero, da distribuirsi al margine dell'inverno, nello stadio di liberazione e di apertura delle gemme, per le pomacee, e di bottone rosa per le drupacee.

IMPOSTAZIONE DELLE PROVE.

A) - Il primo gruppo di prove è stato messo in atto a Cogozzo (Brescia) in un pescheto, dell'Azienda « Cadei », fortemente infestato da *Diaspis pentagona* Targ. Questa prova aveva soprattutto lo scopo di mettere in chiaro l'azione esplicata dagli esteri fosforici da soli e in combinazione con olio minerale leggero in percentuale varia. E' stata scelta la *Diaspis pentagona* Targ. per aver una precisa visione dell'azione anticoccidica di questi composti, tenendo conto che questo diaspino era già risultato in pratica uno dei più difficili da combattere nel periodo invernale.

Le tesi messe a confronto sono state le seguenti:

1 - Olio minerale 1,3% + Paratione 0,05%, pari all'1,5% di un prodotto contenente l'85% di olio minerale ed il 3,5% di Paratione;

2 - Formulazione contenente il 45% di olio minerale ed il 20% di Paratione, impiegata alla dose dello 0,35%;

3 - Paratione 0,05% pari allo 0,25% di una formulazione emulsionabile contenente il 20% di Paratione;

4 - Olio minerale 1,3%, pari al 1,5% di un prodotto contenente l'85% di olio minerale;

5 - Olio minerale 1,6%, pari al 2% di un prodotto contenente l'80% di olio minerale;

6 - Olio minerale 1,3%, pari all'1,5% di un prodotto all'85% di olio minerale, + Paratione 0,05%, pari allo 0,25% di una formulazione emulsionabile al 20% di p. a., miscelati all'atto del trattamento;

---

(1) MALATIONE: 0-0-dimetil-ditiofosfato del dietil-mercaptosuccinato.
DIAZINONE: 0-0-dietil-0-(2-isopropil-4-metil-6-pirimidil) fosfotioato.
NEXION: 0-metil-0-0(1,1-carbetossi-metil-2,2-dicloro)1,3-propilenfosfato.

7 - Diazinone 0,06%, pari allo 0,1% di un formulato emulsionabile al 60% di p. a., + olio minerale 1,3% pari all'1,5% di un prodotto all'85% di olio minerale;

8 - Nexion 0,075%, pari allo 0,15% di un formulato emulsionabile al 50% di p. a., + olio minerale 1,3% pari all'1,5% di un prodotto all'85% di olio minerale;

9 - Malatione 0,15%, pari allo 0,3% di un formulato emulsionabile al 50% di p. a., + olio minerale 1,3% pari all'1,5% di un prodotto all'85% di olio minerale;

10 - Testimone senza trattamento.

Il pescheto era costituito da piante di 7-8 anni in piena produzione, fortemente ed in maniera uniforme infestate da *Diaspis pentagona* Targ. E' stata adottata una distribuzione parcellare a blocco randomizzato su 4 ripetizioni di 10 piante ciascuna (vedi Tav. I). Il trattamento è stato eseguito con pompa a motore a 25 atmosfere di pressione il 24 e il 25 marzo, quando le piante erano nello stato fenologico di « bottone rosa ».

L'esame della mortalità naturale degli stadi ibernanti del Coccide, fatto prima dell'esecuzione del trattamento, ha messo in rilievo la mortalità del 20% dovuta in massima parte a parassitizzazione da parte di *Prospaltella Berlesei* How.

* * *

B) Un secondo gruppo di prove è stato messo in atto a Piacenza in località Gragnano presso l'Azienda « Casella ».

In questo frutteto costituito da 400 meli di varietà « Delicious » ed « Abbondanza » si notava una forte infestazione di *Metatetranychus ulmi* Koch. e di *Aphis pomi* De Geer., allo stato di uovo d'inverno.

Si è cercato di stabilire:

a) azione ovicida (ovo-aficida e ovo-acaricida) del Diazinone, Nexion e Malatione;

b) possibilità di sostituire nelle miscele olio-Paratione questo estere fosforico con il Diazinone, il Nexion o il Malatione.

Le tesi messe a confronto sono state le seguenti:

1 - Olio minerale 1,3% + Paratione 0,05%, pari all'1,5% di un prodotto all'85% di olio minerale e il 3,5% di Paratione;

2 - Paratione 0,5,%, pari allo 0,25% di un formulato emulsionabile al 20% di p. a.;

3 - Olio minerale 1,3%, pari all'1,5% di un prodotto all'85% di olio minerale;

4 - Olio minerale 1,3% + Malatione 0,15%, pari all'1,5% di un prodotto all'85% di olio minerale + lo 0,3% di un formulato emulsionabile al 50% di Malatione;

5 - Olio minerale 1,3% + Diazinone allo 0,06%, pari all'1,5% di un prodotto all'85% di olio minerale + lo 0,1% di un formulato emulsionabile al 60% di p. a.;

6 - Olio minerale 1,3% + Nexion 0,07%, pari all'1,5% di un prodotto all'85% di olio minerale + lo 0,15% di un formulato emulsionabile al 50% di p. a.;

7 - Malatione allo 0,15%, pari allo 0,3% di un formulato al 50% di p. a.;

8 - Diazinone allo 0,06%, pari allo 0,1% di un formulato al 60% di p. a.;

9 - Nexion allo 0,075%, pari allo 0,15% di un formulato al 50% di p. a.;

10 - Testimone senza trattamento.

Le tesi sono state distribuite a blocco randomizzato su quattro ripetizioni di 10 piante ciascuna (vedi Tav. II).

Il trattamento è stato eseguito nella fase fenologica di apertura e liberazione delle gemme, il 3, 4, 5 aprile.

* * *

C) Una terza prova con le medesime tesi riportate per la prova di cui al punto A), è stata condotta a Certosa di Pavia nel frutteto « Nicola », leggermente infestato da *Aspidiotus perniciosus* Comst.

Le piante, circa 360 meli di varietà diverse, sono state suddivise a blocco randomizzato su quattro ripetizioni di 8 piante ciascuna; il trattamento è stato eseguito il 10 aprile.

ESAME DEI RISULTATI.

A distanza di circa un mese e di due mesi dall'esecuzione del trattamento in ciascuno dei frutteti sperimentali sono stati effettuati i controlli dei risultati ottenuti con le diverse tesi in sperimentazione.

A) A Brescia il primo esame è stato fatto il 17 maggio; in tale epoca la *Diaspis pentagona* Targ. era allo stato di femmina ovificante e di uovo deposto.

I risultati sono stati determinati adottando il comune metodo dei controlli al binoculare effettuati su campioni di rametti prelevati per ciascuna tesi.

La media degli individui riscontrati morti è stata le seguente:

Tesi n. 1	42%
» » 2	20%
» » 3	20%
» » 4	33%
» » 5	35%
» » 6	40%
» » 7	20%
» » 8	20%
» » 9	21%
» » 10	20%

Differenza minima significativa = p. = 0,05 = 2,6
p. = 0,01 = 4,1

Il successivo controllo, eseguito a distanza di un mese, ha confermato i risultati di cui sopra, che consentono di fare le seguenti considerazioni:

a) contro la *Diaspis pentagona* Targ. la generalità dei prodotti non ha avuto efficacia apprezzabile se usati alle dosi e all'epoca con cui si è operato (1);

b) la mortalità media riscontrata è dovuta in molte tesi (2-3-7-8-9) esclusivamente a parassitizzazione da parte di *Prospaltella Berlesei* How.

B) Nel frutteto dell'azienda « Casella » a Piacenza i controlli, effettuati il 19 maggio ed il 25 maggio, sono stati concordi nei risultati ed hanno messo in rilievo quanto appresso:

---

(1) Poichè la percentuale in olio ed in estere fosforico delle miscele si è rilevata inadeguata a combattere il Coccide nella forma ibernante, anche se portata al 3% di olio ed a dose doppia di estere fosforico, i migliori risultati sono stati ottenuti in altre prove con l'esecuzione di trattamenti al 2% di olio bianco, all'epoca della fuoriuscita delle neanidi delle diverse generazioni della *D. pentagona* Targ., ed in particolare della prima generazione. L'aggiunta di una percentuale di Paratione completa l'azione dell'olio, pertanto è sempre consigliabile anche in questo caso l'uso delle miscele olio-Paratione.

a) *media percentuale di mortalità di Acari* (Metatetranychus ulmi, Koch.)

Tesi n. 1	98%
» » 2	20%
» » 3	98%
» » 4	97%
» » 5	95%
» » 6	97%
» » 7	25%
» » 8	26%
» » 9	20%
» » 10	15%

Differenza minima significativa = p. = 0,05 = 9,8
p. = 0,01 = 13,2

L'esame della mortalità degli individui di *Metatetranychus ulmi* Koch. si è effettuato sia attraverso controlli eseguiti in laboratorio su materiale precedentemente raccolto in campo, che direttamente sulle piante trattate. Il materiale esaminato in laboratorio era costituito di una serie di rametti, con numerose deposizioni dell'Acaro, prelevati dalle varie tesi sperimentali il giorno successivo al trattamento; tali rametti sono stati posti in capsule « Petri » riproducendo in laboratorio la stessa impostazione sperimentale effettuata in campo. Si è rilevato poi il numero delle larve nate e delle uova schiuse (i cui rispettivi dati hanno sempre concordato). Sul campo, inoltre, si è calcolata la percentuale di individui riferiti ad un numero fisso di foglie prelevate a caso nelle diverse tesi trattate e testimoni; i dati rilevati in campo hanno confermato quelli di laboratorio sopra riportati.

b) *media percentuale di mortalità di Afidi* (Aphis pomi, De Geer);

Tesi n. 1	99%
» » 2	97%
» » 3	28%
» » 4	27%
» » 5	29%
» » 6	27%
» » 7	20%
» » 8	25%
» » 9	20%
» » 10	8%

Differenza minima significativa p. = 0,05 = 5,2
p. = 0,01 = 7,07

Anche per le uova di *A. pomi* De Geer., che numerose erano presenti sui rametti di melo, si è seguito nel controllo lo stesso metodo adottato per il *M. ulmi* Koch. Si è computato su numerose uova in laboratorio la media percentuale di mortalità ottenuta e poi, sul campo, si è rilevata l'entità delle popolazioni dell'Emittero presente sui giovani germogli e sulle foglie.

C) Il rilievo della mortalità ottenuta contro le neanidi ibernanti di *Aspidiotus perniciosus* Comst., nel frutteto « Nicola » a Pavia, ha dato i seguenti risultati riferiti alla mortalità media:

Tesi n. 1	98,5%
» » 2	96,8%
» » 3	30 %
» » 4	33 %
» » 5	31 %
» » 6	95 %
» » 7	22 %
» » 8	23 %
» » 9	26 %
» » 10	20 %
Differenza minima significativa per p. = 0,05 =	9,22
p. = 0,01 =	14,7

Anche in questo caso sono stati eseguiti due controlli dei risultati: il primo a distanza di 20 giorni dal trattamento; il secondo a distanza di 40 giorni, effettuando un comune esame al binoculare.

CONCLUSIONI.

Il complesso delle prove impostate e l'esame dei risultati ottenuti permettono di trarre le seguenti conclusioni:

1°) Nella lotta ancoccidica invernale sulle piante da frutto, i risultati dei vari prodotti sono assai diversi se riferiti all'*Aspidiotus perniciosus* Comst. o alla *Diaspis pentagona* Targ. Contro l'*Aspidiotus perniciosus* Comst., le miscele olio minerale-Paratione si dimostrano completamente idonee allo scopo, qualsiasi possa essere nella formulazione il rapporto fra i due principi attivi. Le stesse dosi di olio minerale e Paratione impiegate separatamente non dimostrano risultati praticamente apprezzabili.

2°) Contro le forme ibernanti della *Diaspis pentagona* Targ., invece, nessuna miscela di olio minerale addizionato di Paratione riesce a dare ri-

sultati completi se distribuita nel consueto periodo della ripresa vegtativa; è noto, infatti, che contro questa specie occorre intervenire con miscele olio-Paratione al momento della nascita delle giovani neanidi di prima generazione.

3°) E' stato riconformeato ciò che altri sperimentatori avevano osservato e cioè che l'*alta percentuale di olio* nelle miscele di olio-Paratione o di altri esteri fosforici, permette di avere ragione pressochè completa delle uova ibernanti del *Metatetranychus ulmi* Koch., purchè il trattamento sia eseguito in epoca adatta e che cade, per le pomacee, nella fase di « liberazione ed apertura delle gemme » e, per le drupacee, nella fase di « bottone rosa ». Poichè l'azione ovicida è esercitata essenzialmente dall'olio minerale, l'aggiunta dell'estere ha importanza complementare per l'aumento di mortalità del Tetranichide. Si ricorda infatti che le formulazioni con tenore di olio relativamente basso di norma non si dimostrano idonee per il controllo delle uova ibernanti dell'Acaro.

4°) Ove si voglia ottenere, contemporaneamente all'azione acaricida, anche una buona efficacia contro i Coccidi e gli Afidi, bisognerà addizionare all'olio un estere fosforico del tipo Paratione giacchè sia il Malatione che il Diazinone ed il Nexion non riescono, almeno nelle condizioni in cui si è sperimentato, ad avere ragione degli stadi ibernanti di tali Emitteri.

5°) In definitiva, per ottenere una buona difesa polivalente (ad eccezione della *Diaspis pentagona* Targ.) del frutteto, durante l'inverno, i formulati a base di olio minerale e di Paratione (ad alta concentrazione di olio minerale), sono da considerarsi i più rispondenti allo scopo. Il Paratione altresì non può essere sostituito dal Malatione, dal Diazinone o dal Nexion nelle miscele con olio minerale, necessitando nella difesa invernale delle piante da frutto il più ampio spettro d'azione possibile.

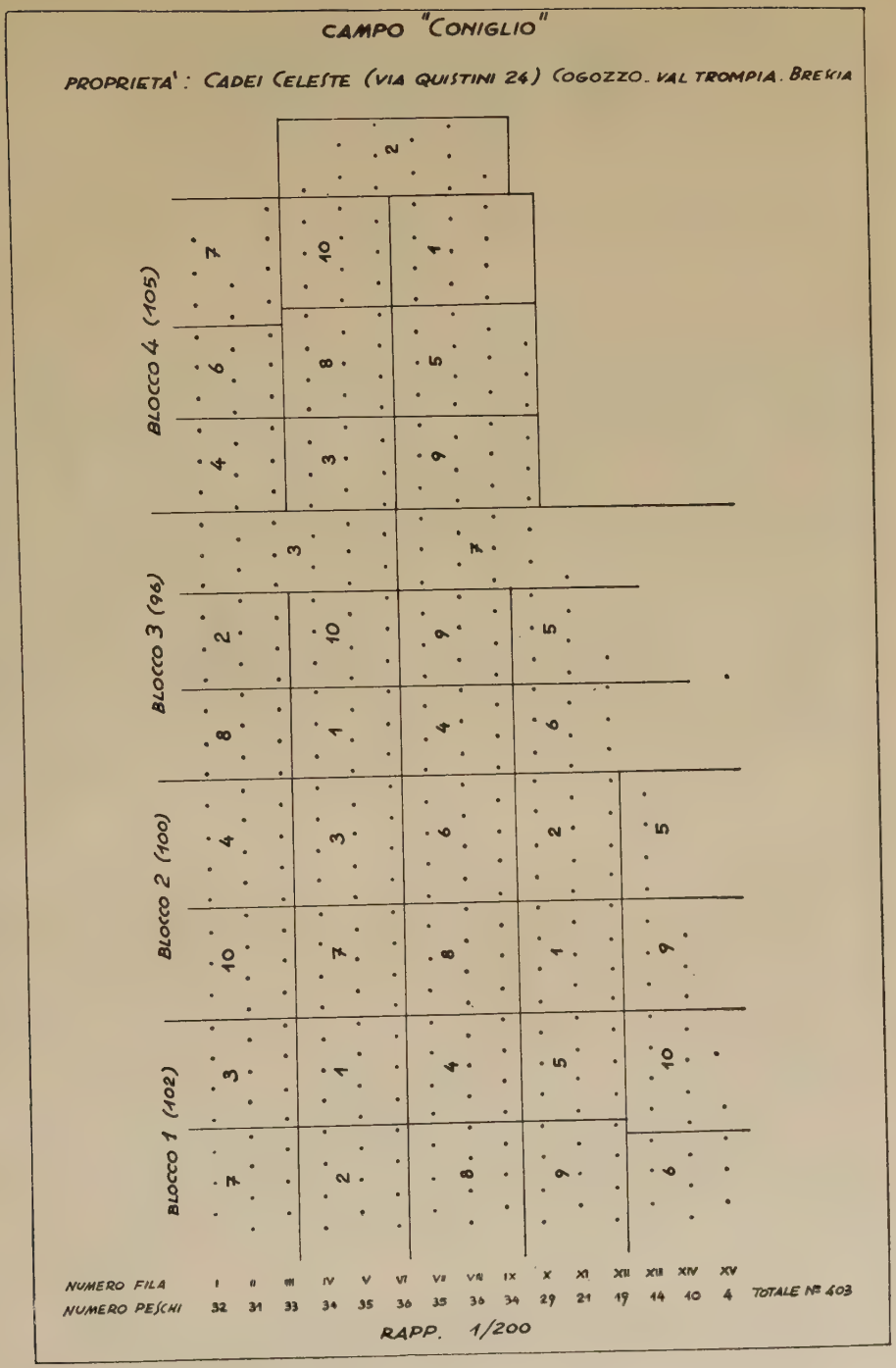


TAVOLA I. - *Schema d'impianto delle esperienze.*

TAVOLA II. - *Ripartizione statistica del frutteto « Az. Casella » a Piacenza. Ogni parcella è composta da 10 piante.*

Blocco 1	*a*	Tesi 4	Tesi 8	Tesi 5	Tesi 10	Tesi 1	*a* Blocco 1
	b	Tesi 9	Tesi 2	Tesi 6	Tesi 3	Tesi 7	*b*
Blocco 2	*c*	Tesi 3	Tesi 8	Tesi 10	Tesi 5	Tesi 6	*c* Blocco 2
	d	Tesi 9	Tesi 4	Tesi 7	Tesi 1	Tesi 2	*d*
Blocco 3	*e*	Tesi 7	Tesi 2	Tesi 6	Tesi 8	Tesi 4	*e* Blocco 3
	f	Tesi 10	Tesi 5	Tesi 1	Tesi 3	Tesi 9	*f*
Blocco 4	*g*	Tesi 5	Tesi 7	Tesi 2	Tesi 4	Tesi 10	*g* Blocco 4
	h	Tesi 9	Tesi 1	Tesi 8	Tesi 6	Tesi 3	*h*

Le lettere indicano le file. Distanza fra pianta e pianta nelle file mt. 8 e tra fila e fila mt. 32.

PROVE IN VITRO SULLA EFFICACIA DI VARI ANTICRITTOGAMICI VERSO IL *FUSICOCCUM AMYGDALI*

P. CASELLI

Allo scopo di avere pure da noi delle indicazioni di massima sulla efficacia dei vari anticrittogamici verso il *Fusicoccum amygdali* Del., parassita che provoca seri danni in vari pescheti della Toscana, l'Istituto di Patologia Agraria e Forestale di Firenze ha iniziato una sperimentazione di cui ora diamo i primi risultati ottenuti in laboratorio.

L'indagine attuata consisteva nel saggiare l'efficacia antigerminativa di vari prodotti esistenti attualmente in commercio verso i conidi del *Fusicoccum amygdali.*

Tali conidi sono stati sempre prelevati da materiale infetto naturalmente, proveniente dalla zona di Mansummano e Camaiore. La fuoriuscita dei cirri dai picnidi avveniva facilmente in camera umida nel corso di uno o più giorni. Si preparavano quindi varie diluizioni in acqua dell'anticrittogamico preso in esame e precisamente:

1/10.000; 1/33.333; 1/100.000; 1/333.333; 1/1.000.000

similmente a quelle usate da GROSCLAUDE per potere avere poi un termine di paragone ai risultati da noi raggiunti (1).

Con tali soluzioni si preparavano delle sospensioni di conidi del fungo in questione, delle quali si ponevano delle gocce su vetrini portaoggetto collocati in camere umide, che venivano poste in termostato a 27°C. Ogni volta venivano preparate pure sospensioni di controllo senza anticrittogamico.

Perchè i conidi nel controllo germinassero normalmente era necessario porre le camere umide alla luce del giorno. Dopo qualche ora i conidi cominciavano ad ingrossare e quindi emettevano il tubetto germinativo.

In estate la germinazione si manifesta rapidissima: dopo 12-24 ore le ife si presentano già notevolmente allungate e quasi tutti i conidi sono già germinati.

---

(1) GROSCLAUDE C. (1956) - *Recherches sur le Chancre du Pêcher causé par* Fusiccocum amygdali *Delacroix*. Annales des Epiphyties, III, pp. 397-419.

Concentrazioni	Concentrazioni										
	Controllo	1/10.000		1/33.333		1/100.000		1/333.333		1/1.000.000	
	24 ore	*24 ore*	*48 ore*	*24 ore*	*48 ore*	*24 ore*	*48 ore*	*24 ore*	*48 ore*	*24 ore*	*48 ore*
Solfato di rame	80-85%	60%	80%	40%	80%	80%	79%	81%	80%	80%	80%
Ossicloruro di rame	id.	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%
Cosan (solfo bagnabile)	id.	—	—	—	—	—	—	—	—	30%	30%
Polisolfuro Ba	id.	—	—	—	—	—	—	—	—	80%	80%
Caratan	id.	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%
Orthocide 50 (Captan)	id.	—	—	30%	30%	—	50%	65%	88%	80%	80%
Ditane (Zineb)	id.	—	—	—	—	52%	85%	39%	80%	45%	69%
Micosin (Ziram)	id.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Crittam (Ziram)	id.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Vitene (Ziram + Zineb)	id.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ferbame	id.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tetraflor (TMTD)	id.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Dopo 24 ore circa lo sviluppo delle ife originatesi dai conidi provoca un tale intreccio da rendere il conteggio assai difficoltoso. Andando verso l'autunno, e pure in primavera, il tempo impiegato per la germinazione dei conidi aumenta (arriva fino a 48 ore) e lo sviluppo delle ife diventa più lento.

Tale fatto molto probabilmente è un effetto della diminuzione della durata e della intensità di illuminazione.

Ad ogni modo in generale la germinazione in acqua sterile dopo 12 ore è quasi generale pur essendo appena incipiente.

Per questo le osservazioni al microscopio per i controlli venivano fatte dopo 12 e dopo 24 ore, mentre per le varie concentrazioni dell'anticrittogamico venivano fatte dopo 24 e 48 ore.

Nella tabella seguente sono indicate le varie percentuali di germinazione dei conidi dopo 24 e dopo 48 ore nelle varie soluzioni degli anticrittogamici e nei controlli.

Dei due prodotti cuprici presi in esame sia l'ossicloruro che il solfato di rame non esplicano praticamente alcuna azione anticrittogamica. Lo zolfo bagnabile si è dimostrato mediamente efficace solo alle concentrazioni più forti ed il polisolfuro di Ba mostra un'azione simile. Il Karatano (dinitrofenilcrotonato) alle concentrazioni adottate si è dimostrato completamente inefficace. Solo alle concentrazioni maggiori i conidi germinano più lentamente.

Il Captano (Orthocide 50) e lo Zineb (Ditano) si dimostrano efficaci solo alle concentrazioni maggiori.

Quelli che realmente hanno dimostrato invece una costante tossicità a tutte le concentrazioni sono stati i prodotti contenenti il dimetilditiocarbammato di zinco (Ziram) e di ferro (Ferbam) ed il tetrametiltiuramdisolfuro (TMTD).

Con il primo in particolare i conidi non solo non germinano, ma non subiscono nemmeno quel caratteristico rigonfiamento che in genere è la fase precedente della germinazione e che è stata sempre presente negli altri saggi.

Tali risultati concordano con quelli ottenuti in Francia e negli Stati Uniti e possono ora fornire una base sicura per una nostra sperimentazione in campo.

Istituto di Patologia Vegetale di Firenze.

RIASSUNTO

E' stata saggiata in vitro l'azione di alcuni anticrittogamici sulla germinazione di conidi di *Fusicoccum amygdali.* I risultati hanno messo in evidenza una assenza di attività dei sali di rame saggiati, solfato e ossicloruro e del Karatano; lo zolfo ed il polisolfuro di Ba hanno una debole attività solo a concentrazioni elevate, attività che è ancora minore per il Captan e lo Zineb, mentre energica azione anticrittogamica hanno rivelato i prodotti del tipo Ziram, Ferbam e TMTD e particolarmente il primo di questi tre.

SUMMARY

Various fungicides have been tested in vitro on conidia of *Fusicoccum amygdali.* The results have shown that copper sulfate, copper oxychloride and Karatane have no activity whatever, wettable sulfur, Ba polysulfide, have a slight activity only at high concentrations and this activity is still lower for Captan and Zineb. Very active have shown to be the fungicides belonging to Ziram, Ferbam and TMTD, the former has proved to be the best.

LA « TICCHIOLATURA » DEL NESPOLO DEL GIAPPONE (*FUSICLADIUM ERIOBOTRYAE* CAV.) IN SICILIA

I. - APPUNTI EPIDEMIOLOGICI E PROVE COMPARATIVE DI LOTTA CON ANTICRITTOGAMICI CUPRICI E ACUPRICI

MARIO SALERNO

(con due tavole fuori testo)

Premessa

La coltura del Nespolo del Giappone (*Eriobotrya japonica* Lindl.) in Sicilia, ha un'importanza economica non indifferente per l'alto reddito che la coltura stessa può assicurare, anche in considerazione dell'epoca di maturazione dei frutti (verso la fine di aprile), che possono essere immessi sul mercato in un momento di particolare carenza di frutta fresca. Si tenga conto, inoltre, che questa specie arborea non richiede particolari cure colturali.

Nonostante ciò, questa coltura non ha ancora raggiunto nell'Isola quella diffusione che sarebbe augurabile. Allo stato attuale, infatti, il Nespolo del Giappone occupa nella provincia di Palermo, una superficie di circa 100 Ha. a coltura specializzata e 250 Ha. a coltura promiscua, con una produzione media complessiva annua di Q.li 25 mila (Squillaci, 1959). L'entità della stessa coltura nelle provincie di Catania e Siracusa, quasi sempre promiscua, è difficilmente valutabile, mancando precisi dati statistici. Anche in queste due provincie, tuttavia, la coltura tende ad espandersi.

* * *

Una larga indagine effettuata nel biennio 1958-1959 nella Sicilia orientale, ci ha consentito di rilevare la sensibile incidenza, sulle piante in questione, dei sintomi fogliari da *Ascochyta eriobotryae* Vogl. Meno frequenti risultano, invece, i cancri da *Sphaeropsis malorum* Peck, su rami di diverso diametro (1). Ma la malattia crittogamica di gran lunga più importante, sia per la frequenza sia anche per i danni che arreca alle piante, è la « ticchiolatura » (*Fusicladium eriobotryae* Cav.). Questa malattia riesce tanto dannosa, almeno in qualche anno, da potersi considerare un serio fattore limitante per

(1) Questo parassita fungino si insedia a volte anche sulle grosse branche, sino a scendere ai tronchi, determinando spesso la morte delle piante. Isolato in varie occasioni e inoculato su piante di Nespolo ha sempre riprodotto con facilità la malattia.

l'ulteriore e più rapida estensione della coltura del Nespolo nelle zone considerate.

L'importanza economica di questa malattia era stata, d'altronde, già messa in rilievo da CRISTINZIO (1935), in Campania, il quale la riscontra ovunque esiste la coltura del Nespolo, e soprattutto nelle zone caratterizzate da terreni compatti e da umidità atmosferica stagnante, risultando particolarmente dannosa nelle zone litoranee. BALDACCI e BORZÌ (1949) hanno anche studiato la malattia in Sicilia, ma soprattutto da un punto di vista micologico (1). SALERNO (1956) riscontra, nella Sicilia orientale, una differente suscettibilità delle varie cultivar di Nespolo alla « ticchiolatura », alcune delle quali (ad esempio, la cv. « Nespolone di Trabia ») piuttosto resistenti ed altre meno (si tratta, in gran parte, di popolazioni provenienti da seme). Nessuna cultivar, tuttavia, ha una resistenza alla « ticchiolatura » tale da escludere la necessità di un lotta, tranne in particolari annate e in particolari zone dove talora si realizza un clima molto freddo e secco.

* * *

E' noto che il *F. eriobotryae* attacca di preferenza le foglie ed i frutti (Tavv. I e II), sui quali determina macchie brune dendroidi, quasi stellate (all'inizio), che assumono in seguito una forma irregolarmente rotondeggiante. Spesso queste macchie possono confluire fra loro, interessando a volte buona parte della lamina fogliare o della superficie del frutto, il quale ultimo cessa di accrescersi e risulta deformato, soprattutto se l'attacco fungino è stato piuttosto precoce. *F. eriobotryae* può, inoltre, attaccare anche i rametti, sui quali provoca la formazione di cancri.

Ne risulta, quindi, che la lotta contro la « ticchiolatura » del Nespolo è, in pratica, non solo necessaria, ma condiziona il buon esito della coltura stessa. Tale lotta è attualmente realizzata quasi esclusivamente con trattamenti con Poltiglia bordolese oppure con Ossicloruro di rame, ma in forma del tutto sporadica e limitata, e soprattutto con calendari non sempre razionali, sicchè i risultati complessivi debbono ritenersi, allo stato attuale, del tutto insoddisfacenti.

Per quello che ci risulta, la letteratura in proposito è estremamente povera. SAVASTANO (1917, 1918, 1922, 1923 e 1926), suggerisce un trattamento con Poltiglia solfocalcica al 10-12% in dicembre, e un altro in gennaio. PUTTERILL (1922), nel Sud-Africa, raccomanda di lottare contro la « ticchio-

(1) Ci esimiamo, per ora, dal citare anche altri AA., italiani e stranieri, che hanno studiato la malattia sotto un profilo micologico, ritenendo più oppportuno discutere questi aspetti della malattia in una seconda e specifica contribuzione.

latura » del Nespolo effettuando trattamenti con Poltiglia bordolese o Poltiglia solfocalcica, da eseguire più frequentemente durante la stagione delle pioggie, eliminando dalle piante le parti infette. In California, CONDIT (1926), consiglia un trattamento con Poltiglia bordolese subito dopo la fioritura, da ripetersi durante le prime fasi di sviluppo dei frutti. In Australia, BIRMINGHAM (1932) consiglia di usare la Poltiglia bordolese poco prima della fioritura e polisolfuro di calcio subito dopo la caduta dei petali e tutte le volte che è necessario intervenire, finchè i frutti non abbiano raggiunto la metà del loro sviluppo; in seguito, persistendo condizioni di alta umidità atmosferica, ulteriori trattamenti andrebbero effettuati di nuovo con Poltiglia bordolese.

Come si vede dunque, le notizie relative ad una lotta contro la « ticchiolatura » del Nespolo risalgono a circa trenta anni addietro (1).

Queste sono le ragioni per cui abbiamo ritenuto opportuno rendere noti, con questa prima contribuzione, i risultati dei primi rilievi effettuati in campo circa l'epidemiologia di questa malattia, nonchè i risultati di prove comparative di lotta con le quali abbiamo messo a confronto tutta la gamma di anticrittogamici a base di rame e acuprici, di cui è nota l'efficacia contro altre « ticchiolature » molto analoghe a quella del Nespolo.

RILIEVI EPIDEMIOLOGICI

Il rilievo dei dati metereologici è stato effettuato a mezzo di un pluviometro e di un termoigrografo, posti a cm. 70 dal suolo nelle adiacenze di un certo numero di piante di Nespolo di varia età e cultivar (molte provenivano da seme).

Le osservazioni circa la comparsa delle « macchie » di « ticchiolatura » sono state condotte controllando scrupolosamente, ogni dieci giorni circa, la vegetazione delle piante di Nespolo site nelle adiacenze degli apparecchi meteorologici, nonchè delle piante non trattate, lasciate come controllo, nelle prove di lotta che venivano realizzate contemporaneamente nella stessa Azienda.

---

(1) Mentre questa nota era in corso di stampa. PROTA U. [« Osservazioni e ricerche sulla ticchiolatura del Nespolo del Giappone e prove di lotta eseguite in Sardegna dal 1957 al 1959 », *Not. Mal. Piante*, n. 52, (N. S. 31), 22 pp., 1959] pubblicava i risultati di una serie di esperienze di lotta contro la « ticchiolatura » del Nespolo con prodotti a base di Zineb, Ziram, Ossicloruro di rame e Caratano, mettendo in evidenza i buoni risultati ottenuti soprattutto con Zineb miscelato con Ossicloruro di rame, con Zineb miscelato con Caratano, ed anche con Ossicloruro di rame da solo, per quanto in questo ultimo caso egli abbia rilevato delle leggere ustioni sui frutti. Questi risultati riguardano, però, esclusivamente la difesa dei frutti e quindi sono stati ottenuti con un calendario di trattamenti diverso da quello da noi adottato.

Nel gráfico allegato sono opportunamente riportati tutti i rilievi dei dati meteorologici nonchè, le epoche di comparsa di « macchie » di « ticchiolatura » nelle piante di Nespolo oggetto delle periodiche osservazioni.

In sintesi, l'andamento climatico durante tutto il periodo d'osservazione, ha avuto le seguenti caratteristiche:

a) l'autunno 1958 è stato eccezionalmente piovoso, registrandosi dal 16/11 (data di inizio dei rilievi) al 20/12 ben 640 mm di pioggia. Durante questo periodo l'umidità relativa dell'aria è risultata elevatissima (con un valore medio del 91%), mentre la temperatura è variata tra 22°C. e 4°C. (con un valore medio di circa 12°C.);

b) durante l'inverno sono stati registrati in totale 130 mm di pioggia (caduta intorno ai giorni 12/1, 10/2 e 12/3/1959). In questo periodo, l'umidità relativa ha raggiunto facilmente punte massime del 99% (valore medio 83%), mentre la temperatura è variata tra 24°C. e — 3°C. (valore medio 9°C.);

c) in primavera, la piovosità è stata molto elevata, ma non ad opera di grandi pioggie (com'è più frequente localmente), quanto per piccole e continue pioggie, tanto da aversi fino al 18 giugno (data finale delle nostre osservazioni) un totale di 270 mm di pioggia. In questo periodo, l'umidità relativa ha ancora toccato spesso punte massime del 99% (valore medio 79%), mentre la temperatura è variata tra 33°C. e 3°C. (valore medio 16°C.).

Le prime infezioni di « ticchiolatura » si resero visibili il 7 gennaio, in numero limitato e solo su giovani foglie. Successivamente (16 e 26 gennaio) si riscontrarono altre nuove infezioni sempre su giovani foglie. Il 5 febbraio, oltre che sulle foglie, si notarono infezioni anche sui giovani frutti e così anche nelle osservazioni seguenti, fino a quella del 17 marzo.

Il 26 marzo non furono notate nuove infezioni (1), che però furono ritrovate abbondanti, sia sulle foglie che sui frutti, nelle osservazioni del 5, 16, 24 aprile e 6 maggio (2).

Lievissimi, invece, risultarono i nuovi attacchi riscontrati nelle osservazioni del 15 e 23 maggio. Il 3 e 18 giugno, date delle ultime osservazioni, non si osservò alcun nuovo attacco.

Discussione dei risultati e conclusioni

Come si vede, l'andamento climatico durante il periodo delle nostre osservazioni non ci ha permesso di potere stabilire attendibilmente il periodo di incubazione della malattia. Le infezioni si sono, infatti, accavallate, senza

---

(1) In questo caso la mancata osservazione di nuove infezioni ci sembra da attribuire più ad un errore di valutazione che ad altre cause.

(2) Quest'ultima osservazione consentì di rilevare che le nuove infezioni, sia sulle foglie che sui frutti, erano avvenute in maniera veramente cospicua.

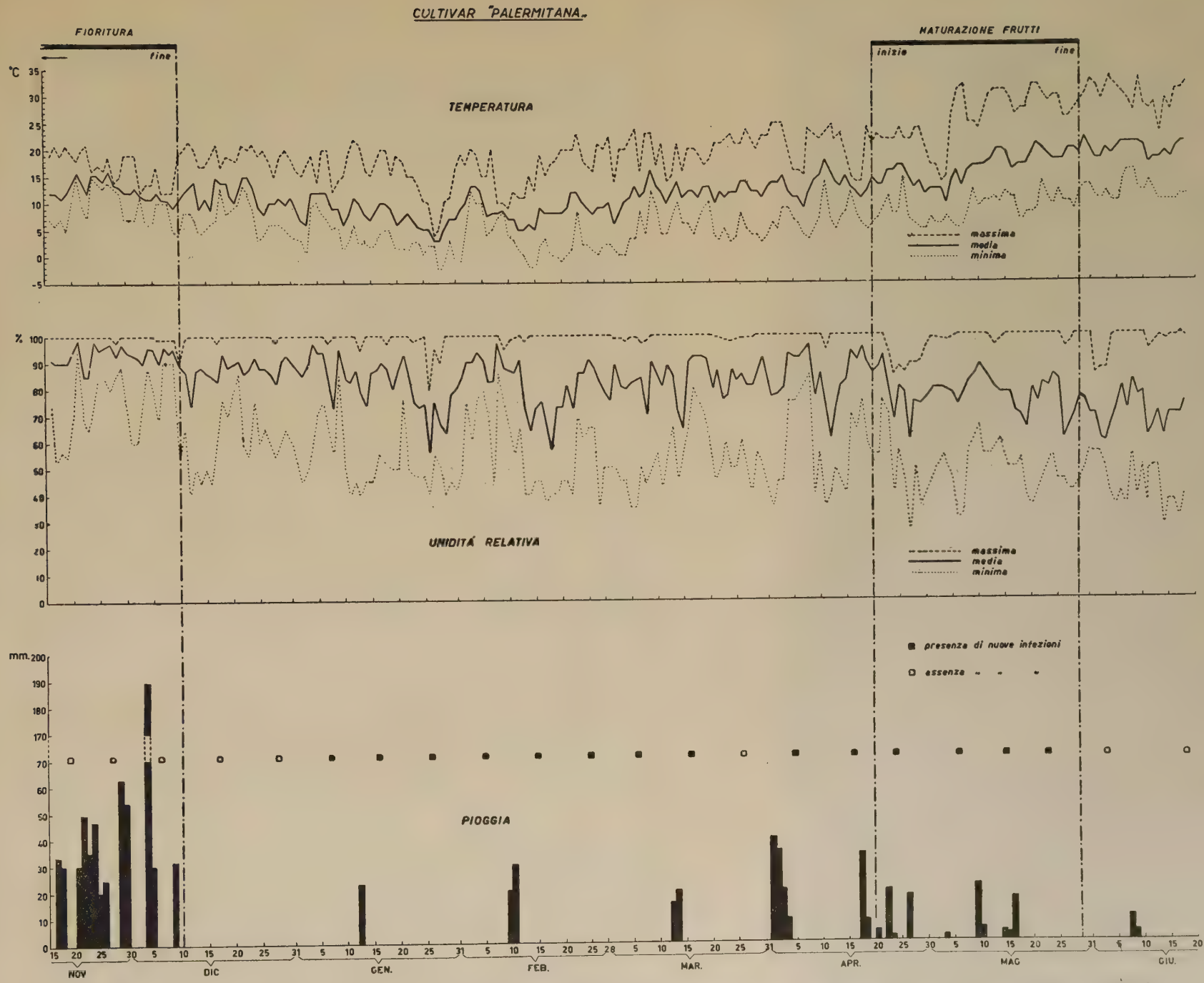


GRAFICO I — Andamento climatico relativo al periodo 16 novembre 1958 - 18 giugno 1959, nella zona di Giarre (Catania). Sono indicati anche i periodi di fioritura e di maturazione dei frutti di Nespolo e i giorni e l'esito delle osservazioni circa la comparsa delle infezioni di « ticchiolatura ».

potersi nettamente distinguere tra di loro (1). Il fatto, poi, che le prime infezioni siano comparse soltanto il 7 gennaio è da imputarsi probabilmente al susseguirsi ininterrotto di violente pioggie a carattere torrenziale, avutesi nel periodo novembre-dicembre del 1958, che hanno rappresentato localmente un'eccezionalità. E' presumibile che la violenza di queste pioggie abbia dilavato in maniera continuativa le piante stesse, eliminando la gran parte dello inoculo fungino.

Una conclusione, comunque, si può trarre da queste, seppure limitate, osservazioni epidemiologiche, ed è quella che, nel particolare ambiente in cui si è operato, le infezioni di « ticchiolatura » sono possibili durante quasi tutto l'autunno, l'inverno e quasi tutta la primavera. In inverno, tuttavia, a causa delle minime termiche talora inferiori allo zero, l'entità delle infezioni diminuisce notevolmente, per riprendere attivamente in primavera. D'altronde, *F. eriobotryae* non pare abbia esigenze e limiti termici molto diversi da quelli di *F. dendriticum* e *F. pirinum* (6°-26°C.; ottimo 20°C.), come risulterebbe da nostre osservazioni preliminari di laboratorio e di campo, le quali collimano con quelle rese note nella letteratura corrente.

Sotto un profilo pratico, i dati epidemiologici sopra brevemente commentati, ci suggeriscono, per ora, uno schema orientativo di trattamenti che, pur tenendo conto della variabilità annuale dei più importanti fattori climatico-meteorici, consenta di svolgere una lotta sufficientemente razionale, realizzando in ogni caso un calendario di trattamenti più intenso nel periodo novembre-15 gennaio (almeno 2-3 trattamenti) e nel periodo 15 marzo-15 maggio (altri 2-3 trattamenti), integrando questo calendario con almeno un trattamento in febbraio.

Prove comparative di lotta

Le prove di lotta contro *F. eriobotryae* — come è stato già detto — sono state condotte nella stessa Azienda in cui sono state effettuate le osservazioni epidemiologiche, utilizzando piante di Nespolo della cultivar « Palermitana », dell'età di 6-7 anni (2).

---

(1) Probabilmente, e con le dovute riserve, si potrebbe individuare il periodo di incubazione della malattia, nel periodo di tempo che passa tra la pioggia dell'8 dicembre (cfr. grafico) e la comparsa delle prime infezioni avvenuta il 7 gennaio. Esso risulterebbe, quindi, di circa 1 mese. Infatti, il giorno 4 dicembre cessò di piovere e nei 3 giorni di bel tempo che seguirono dovette differenziarsi un numero sufficiente di conidi del fungo che, diffusi dalla pioggia dell'8 dicembre, provocarono le prime infezioni di « ticchiolatura ».

(2) E' stato prescelto questo nespoleto poichè offriva la possibilità di disporre di un gruppo omogeneo di piante della stessa età e soprattutto dello stesso clone (tutte le gemme d'innesto di queste piante erano state prelevate da un solo ramo di un'unica pianta madre).

Per le nostre prove sono state accuratamente prescelte ed utilizzate n. 40 piante, tutte disposte su un unico filare, al limite fra un appezzamento di terreno coltivato a vigneto e un agrumeto. Queste piante furono suddivise in quattro gruppi di 10 piante contigue ciascuno. Nell'ambito di ogni gruppo, ogni singola pianta fu utilizzata per una tesi diversa, in modo tale da realizzare un totale di 10 tesi, ognuna delle quali su 4 piante.

Le tesi messe a confronto furono le seguenti:

1. - Poltiglia bordolese all'1%;
2. - Ossicloruro di rame (« Polvere Caffaro » al 40-41%) al 0,5%;
3. - Zineb (« Tiezene » della « Montecatini ») al 0,3%;
4. - Ziram (« Crittam » della « S.I.A.P.A. » al 0,3%;
5. - Zineb + Ossicloruro di rame (« Ramedit » della « S.I.A.P.A. ») al 0,3%;
6. - Ziram + Ossicloruro di rame (« Copramat » della « C.I.B.A. ») al 0,3%;
7. - Zineb + Ziram (« Vitene » della « SIPCAM ») al 0,3%;
8. - TMTD (« Pomarsol forte » della « CO-FA ») al 0,2%;
9. - Captan (« Orthocide 50 » della « CO-FA ») al 0,3%;
10. - Controllo non trattato.

In definitiva, si sono voluti mettere in paragone quei prodotti di cui è nota l'azione verso gli agenti di « ticchiolatura », comprendendo anche le diverse combinazioni fra acuprici e ossicloruro di rame, nonchè fra acuprici stessi (Zineb + Ziram) per poter meglio valutare, da un punto di vista pratico, eventuali azioni sinergiche.

Tranne che nel caso della Poltiglia bordolese e dell'Ossicloruro di rame (tesi n. 1 e n. 2), in tutti gli altri casi si è aggiunto all'anticrittogamico un bagnante (« Irol »), nelle dosi suggerite dalla Casa produttrice («S.I.A.P.A.»).

I trattamenti effettuati furono cinque, distribuiti come segue:

1° trattamento: 13 novembre 1958 (a fioritura iniziata ma con fiori ancora in boccio);
2° trattamento: 5 dicembre 1958 (a fioritura ormai quasi ultimata);
3° trattamento: 19 dicembre 1958;
4° trattamento: 20 gennaio 1959;
5° trattamento: 25 febbraio 1959.

In mancanza di dati precisi sulla epidemiologia della malattia localmente, i trattamenti sono stati effettuati con una cadenza piuttosto larga, tenendo conto che, trattandosi di prove comparative tra prodotti diversi, l'efficacia dei singoli trattamenti sarebbe risultata comunque valutabile anche senza la adozione di un calendario di trattamenti più preciso.

I rilievi circa l'efficacia dei vari trattamenti sui frutti furono eseguiti il 27 aprile 1959 (epoca della loro maturazione commerciale). Furono pertanto conteggiati tutti i frutti delle singole piante, valutando accuratamente quelli ticchiolati (1).

In seguito, anche per un controllo dei rilievi precedenti, si ritenne opportuno effettuare la valutazione dell'efficacia dei trattamenti anche sulle foglie. Furono così prelevate a caso, da ogni singola pianta e nella parte mediana esterna della chioma, n. 25 foglie, sulle quali in laboratorio furono conteggiate quelle ticchiolate. Contemporaneamente, si calcolò anche il numero di macchie di « ticchiolatura » presenti su ogni foglia. Questi rilievi furono eseguiti verso la fine di maggio.

L'elaborazione statistica dei dati sperimentali ottenuti ha consentito di constatare che tutti i trattamenti eseguiti hanno realizzato, rispetto alle piante di controllo non trattate, una riduzione altamente significativa (per $P = 0,01$) nel numero dei frutti ticchiolati (tab. 1).

I vari trattamenti non hanno, però, dimostrato un comportamento differenziale, evidenziabile statisticamente, tra di loro. Volendo tuttavia interpretare su una base tendenziale i risultati ottenuti, risulterebbe che la Poltiglia bordolese, e meglio ancora la miscela di Ziram + Ossicloruro di rame hanno dato i migliori risultati, avendosi complessivamente l'1,5% di frutti infetti sulle piante trattate con Poltiglia bordolese e tutti i frutti indenni sulle piante trattate con la miscela Ziram + Ossicloruro.

I dati relativi al numero di foglie ticchiolate per pianta, anch'essi elaborati statisticamente, hanno messo in evidenza un differenza apprezzabile statisticamente (per $P = 0,05$) tra le piante di controllo non trattate e le piante trattate con Ziram, Zineb + Ossicloruro, Poltiglia bordolese, Ossicloruro di rame, Zineb, Ziram + Ossicloruro, Captan (Tab. 1). Nel caso delle piante trattate con TMTD e con miscela di Zineb + Ziram, per quanto i risultati non siano ben differenziati da un punto di vista strettamente statistico, pur tuttavia essi dimostrano un numero di foglie infette nettamente inferiore rispetto al controllo non trattato.

L'elaborazione, infine, dei dati relativi al numero di macchie di « ticchiolatura » per pianta non ha messo in evidenza alcuna differenza statisticamente apprezzabile fra le varie tesi messe a confronto (tab. 1). Volendo, tuttavia, interpretare i dati su una base tendenziale, si può dire che la miscela Ziram + Ossicloruro, la Poltiglia bordolese e lo Zineb hanno dimostrato una maggiore efficacia.

---

(1) Trattandosi di piante con chioma non eccessivamente sviluppata, il conteggio riuscì accurato; furono in totale esaminati n. 20.931 frutti.

TABELLA 1

Infezioni di Fusicladium eriobotryae *su frutti e foglie di Nespolo*

Trattamento	*Frutti infetti* (1)	*Foglie infette* (2)	*Macchie di ticchiolatura* (2)
Ziram+Ossicloruro	0,00 *	0,75 *	5,50
Poltiglia bordolese	1,50 *	0,75 *	8,00
Zineb	5,20 *	0,75 *	8,75
Ziram	5,77 *	1,75 *	40,00
Zineb+Ossicloruro	6,05 *	1,25 *	13,75
Captan	6,15 *	0,25 *	48,50
T M T D	6,22 *	3,25	82,25
Ossicloruro	6,25 *	0,75 *	33,00
Zineb+Ziram	6,65 *	2,75	42,00
Controllo non trattato	40,30	5,25	341,00
	*) Significativi rispetto al controllo per P = 0,01 (la differenza minima significativa tra due medie è uguale a 21,97).	*) Significativi rispetto al controllo per P = 0,05 (la differenza minima significativa tra due medie è uguale a 2,95).	Nessuna significatività s' è potuta mettere in evidenza in questi dati.

(1) Ogni dato di questa colonna risulta dalla media di 4 valori percentuali trasformati in angolo (uno per ciascuna delle 4 piante componenti la tesi).

(2) Ogni dato di questa colonna risulta dalla media dei dati delle 4 piante di ciascuna tesi.

Discussione dei risultati e conclusioni

Da quanto abbiamo esposto è possibile mettere in evidenza quanto segue:

1. - Ribadendo il concetto che le nostre prove erano intese a saggiare anticrittogamici diversi, comparativamente, a prescindere da una cadenza di trattamenti più idonea, in relazione all'andamento metereologico e all'epidemiologia della malattia, è possibile affermare gli evidenti vantaggi pratici che i trattamenti contro la « ticchiolatura » del Nespolo possono conseguire.

2. - Delle tre valutazioni circa l'efficacia dei trattamenti riportate nella tabella 1, quella relativa ai frutti ha indubbiamente una maggiore validità, soprattutto per il fatto che questa valutazione fu eseguita non molto tempo dopo l'ultimo trattamento ed anche perchè essa è stata effettuata sul numero totale dei frutti presenti sulle singole piante (in numero sufficiente su ciascuna di queste). Viceversa, la valutazione effettuata sulle foglie fu eseguita necessariamente soltanto su un campione rappresentativo per ogni tesi (n. 100 foglie) e tale valutazione fu effettuata forse troppo in ritardo rispetto all'ultimo trattamento, il che forse può giustificare le lievi differenze dei risultati rispetto a quelli riscontrati per i frutti, come sarà meglio specificato più oltre. Comunque, delle due diverse valutazioni sulle foglie, quella effettuata sulla base del numero di macchie di « ticchiolatura » sulla chioma rispecchia certamento meno l'andamento delle infezioni stesse, e ciò è anche dimostrato dalla mancanza di una significatività statistica dei risultati.

3. - Pur constatando l'ottima difesa esercitata invariabilmente da tutti gli anticrittogamici usati e la mancanza di una significatività statistica differenziale nei dati sopra esposti, è presumibile che una più precisa valutazione dell'azione di ogni singolo prodotto usato sarebbe stata possibile con una più stretta cadenza dei trattamenti e, in generale, con un più idoneo calendario di questi trattamenti. Nelle nostre condizioni, infatti, non risulta adeguatamente valutata l'attività iniziale dei singoli prodotti, ma soltanto la attività complessiva, in intervalli di tempo piuttosto lunghi e superiori spesso al loro normale periodo d'azione sulla pianta.

Ciò forse può chiarire il buon comportamento della Poltiglia bordolese nei confronti di alcuni prodotti acuprici, ad azione iniziale più marcata, ma meno persistente. Sotto questo aspetto e considerando che il calendario dei trattamenti da noi realizzato non è quello consigliato nella pratica (vedi prima), i prodotti acuprici possono presentare dei vantaggi sulla Poltiglia bordolese stessa, proprio in virtù della loro maggiore attività iniziale, e soprattutto in annate in cui le reinfezioni si succedono a cicli molto brevi, in conseguenza di condizioni metereologiche particolarmente favorevoli alla malattia stessa.

4. - In ogni caso, altamente significativo risulta il fatto che l'effetto benefico dei trattamenti è praticamente apprezzabile anche a distanza di un certo tempo dall'ultimo trattamento stesso (come si è osservato nei rilievi effettuati sulle foglie), anche se, necessariamente, si deve considerare questa efficacia soprattutto indiretta, per effetto dell'eliminazione di gran parte dell'inoculo fungino esistente sulla pianta.

In conclusione, più che alla scelta dell'anticrittogamico l'agricoltore deve rivolgere la propria attenzione alla realizzazione di un numero adeguato di trattamenti, dislocandoli soprattutto nei due periodi di maggiore incidenza della malattia (nel periodo novembre - 15 gennaio e nel periodo 15 marzo - 15 maggio), come abbiamo specificato in precedenza, in cui si consiglierebbero almeno 2-3 trattamenti per ciascun periodo, integrando questo calendario con almeno un trattamento in febbraio. La scelta dell'anticrittogamico, ovviamente, potrà essere determinata più che altro, da ragioni indipendenti dall'efficacia specifica, dal momento che tale efficacia può ritenersi soddisfacente per tutti i prodotti considerati. Ciononostante, appare chiaro che gli acuprici debbano avere la preferenza rispetto agli anticrittogamici a base di rame, e nel caso che i trattamenti seguissero ad intervalli di tempo piuttosto lunghi, sarebbero preferibili quei prodotti contenenti una miscela di acuprici e composti rameici.

Istituto di Patologia Vegetale - Università di Catania.

LETTERATURA CITATA

BALDACCI E. e BORZÌ Z. (1949) - La « Ticchiolatura » o « brusone » del Nespolo del Giappone. *Rivista della Ortoflorofrutt. Italiana, 33*, 204-207.

BIRMINGHAM W. A. (1932) - Two fungous diseases of the Loquat. *Agric. Gaz. New South Wales, 43*, 11, 863-867.

CONDIT I. (1926) - The Loquat in California. *South African Fruit Grower, 13*, 10, 281-283.

CRISTINZIO M. (1935) - Alcune malattie crittogamiche del Nespolo del Giappone ed in particolare la « ticchiolatura ». *Ric. Osserv. Divulg. fitopat. Campania e Mezzogiorno* (Portici), *4*, 25-50.

PUTTERILL V. A. (1922) - Plant diseases in the Western Provinces. IV. Two diseases of the Loquat. *Journ. Dept. Agric. S. Africa, 4*, 4, 332-337.

SALERNO M. (1956) - La « Ticchiolatura » del Nespolo del Giappone. *Tecnica Agricola, 8*, 7-8, 356-359.

SAVASTANO L. (1917) - La cura del brusone del Nespolo giapponese. Esperimenti. *Boll. R. Staz. Sperim. di Agrum. e Fruttic. Acireale*, n. 29.

SAVASTANO L. (1918) - Continuazione degli esperimenti contro il brusone del Nespolo giapponese. *Boll. R. Staz. Sperim. di Agrumic.* e *Fruttic. Acireale*, n. 33.

— (1922) - Il brusone del Nespolo giapponese. *Boll. R. Staz. Sperim. di Agrumic. e Fruttic. Acireale*, n. 45.

— (1923) - Manipolazione della poltiglia solfo-calcica (formula della Stazione di Agrumicoltura) e suo uso. *Boll. R. Staz. Sperim. di Agrumic. e Fruttic. Acireale*, n. 47.

— (1926) - La poltiglia solfo-calcica « Formula della Stazione di Agrumicoltura » e l'Arboricoltore. *Boll. R. Staz. Sperim. di Agrumic. e Fruttic. Acireale*, n. 58.

SQUILLACI A. (1959) - Le cultivar di Nespolo del Giappone da diffondere nella Sicilia orientale. *Tecnica Agricola, 11*, 3, 220-243.

RIASSUNTO

Si riferiscono alcune osservazioni epidemiologiche sulla « ticchiolatura » del Nespolo del Giappone in Sicilia. Nel particolare ambiente in cui si è operato (Giarre, in provincia di Catania), le infezioni di « ticchiolatura » sono possibili durante tutto il periodo che va da Ottobre sino a Maggio. In inverno, tuttavia, a causa delle minime termiche talora inferiori allo zero, l'entità delle infezioni diminuisce notevolmente.

Sono state realizzate anche prove comparative di lotta con anticrittogamici cuprici, acuprici e misti contro *F. eriobotryae*, su piante di Nespolo della cv. « Palermitana », nella stessa zona dove furono condotte le osservazioni epidemiologiche.

Tutti i prodotti saggiati (Poltiglia bordolese; Ossicloruro di rame; Zineb + Ossicloruro di rame; Ziram + Ossicloruro di rame; Zineb; Ziram; Zineb + Ziram; Captan; TMTD) hanno dati risultati soddisfacenti e significativi all'analisi statistica.

Non si è messo in evidenza alcuna differenza evidente e praticamente ben apprezzabile fra i vari prodotti usati. Ne risulta che l'agricoltore, più che alla scelta dell'anticrittogamico, deve rivolgere la propria attenzione al numero e all'epoca in cui effettuare i trattamenti. In Sicilia, pertanto, possono consigliarsi 2-3 trattamenti nel periodo novembre - metà gennaio, e altri 2-3 trattamenti nel periodo 15 marzo - 15 maggio, intervallandoli con un eventuale trattamento in febbraio.

SUMMARY

The Loquat « scab » (*Fusicladium eriobotryae* Cav.) in Sicily.

I. Notes on its epidemiology and comparative control with copper and organic fungicides.

by

Mario Salerno

Some observations on the epidemiology of Loquat « scab » (*Fusicladium eriobotryae* Cav.) in Sicily are reported. In the area of Giarre (province of

Catania) « scab » infections on Loquat trees are possible from October until May. Low temperatures during the winter may reduce the infections.

Comparative control with copper and organic fungicides, or a mixture of them, has been performed in the same area. With the fungicides used (Bordeaux mixture; Copper oxichloride; Zineb + Copper oxichloride; Ziram + Copper oxichloride; Zineb; Ziram; Zineb + Ziram; Captan; TMTD) good results, statistically significative, have been obtained. No difference of practical value has been observed comparatively. So that the number and the period of time of sprays is of more practical importance than the choise of fungicides included in our experiments. In Sicily, for Loquat « scab » control the following spray programme may be suggested: 2-3 sprays in the period November - 15 January; 2-3 sprays in the period 15 March - 15 May; eventually, 1 spray during February.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA I

TAVOLA I. — Macchie di « ticchiolatura » su foglie di Nespolo.

1 - Giovani foglie con macchie già alquanto evolute della malattia.

2 - Foglia con giovanissime macchie d'infezione. Si noti il loro caratteristico aspetto dendroide, quasi stellato.

2
1

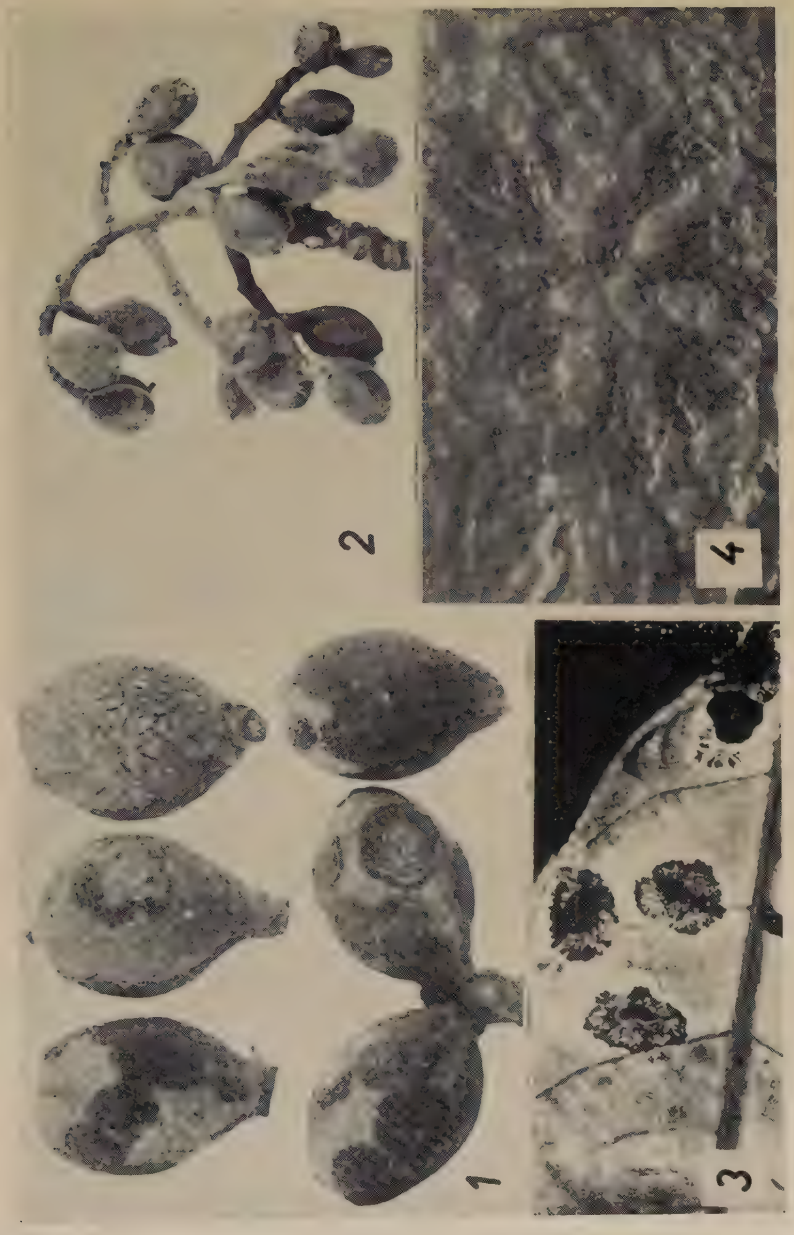
SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA II

TAVOLA II. — 1 - Frutti di Nespolo non ancora maturi e fortemente colpiti da « ticchiolatura ».

2 - Grappolo di giovani frutti interamente parassitati da *F. eriobotryae*. Quando l'attacco, come in questo caso, interessa buona parte del frutto, questo cessa di accrescersi, si rinsecchisce e resta attaccato alla pianta per un anno o più.

3 - Vecchie macchie di « ticchiolatura » (avevano già perforato la lamina fogliare), che hanno ripreso ad accrescersi al ricomparire delle condizioni favorevoli alla malattia (foto per trasparenza).

4 - Giovanissima macchia di « ticchiolatura » vista alla lente.


2
4
1
3

IMPIEGO DEI DERIVATI DEL PIRIDINETIOLO NELLA LOTTA CONTRO LA VERTICILLIOSI DEL POMODORO

I - RICERCHE SPERIMENTALI SUL COMPORTAMENTO DELL'OMADINE NEL TERRENO (*)

A. MATTA e A. VITTONE

La gravità degli attacchi di *Verticillium albo-atrum* Reinke e Berth. osservati nelle colture di pomodoro in serra nella importante zona orticola di Albenga (Savona), ci ha spinto a ricercare mezzi di lotta chimici di disinfezione del terreno maggiormente efficaci e di più facile ed economico impiego di quelli sinora usati dagli agricoltori locali.

La nostra attenzione è stata portata su derivati del piridinetiolo di recente introduzione nella lotta contro le malattie delle piante e dei quali era già stata saggiata l'azione, tanto in vitro quanto in campo, nei confronti di vari batteri e fungilli fitopatogeni (Pansy, Stander, Koerber e Donovick, 1953; Allison e Barnes, 1956; Sander e Allison, 1956; Kenaga e Kiesling, 1957; Hamilton e Szkolnick, 1957 *a* e *b*; Rombouts e Sijpesteijn, 1958; Di Marco e Davis, 1957 *a* e *b*).

Le esperienze sono state effettuate col prodotto commerciale *Omadine Zn*, contenente il 50% di sale di zinco dell'*N-ossi-2-piridinetiolo* (1) che, in base a quanto indicato dalla Ditta produttrice, aveva sortito risultati assai interessanti in vitro anche contro fungilli del suolo appartenenti ai generi *Fusarium, Verticillium, Phytophthora, Rhizoctonia* e *Sclerotium*.

Tale attività era stata confermata in nostre prove preliminari condotte in vitro su un *Fusarium* sp. isolato da basilico, *V. albo-atrum* isolato da pomodoro e *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) Massee isolata da melanzana, sempre nella zona di Albenga. Per *V. albo-atrum* si era inoltre dimostrato che una concentrazione di Omadine di 1 p.p.m. (parti per milione) era sufficiente ad inibire completamente la germinazione dei conidi in goccia pendente.

(*) Lavoro eseguito con un contributo del C.N.R. per lo studio delle malattie delle piante orticole allevate in serra.

(1) Rinnoviamo i nostri ringraziamenti al Dr. E. V. Miller, Agronomo Capo della Olin Mathieson Chemical Corporation di New York, per averci fornito il prodotto.

Nella presente nota, che fa parte di un più vasto complesso di studi tuttora in corso, si è voluto indagare, ai fini di una possibile applicazione dell'Omadine nella disinfezione del suolo, la sua distribuzione in esso e le modificazioni che vi può eventualmente subire.

In particolare si è indagato:

a) l'assorbimento del prodotto in tipi diversi di terreno;

b) la sua distribuzione a diverse profondità nelle soluzioni circolanti di un terreno di medio impasto sterilizzato e non.

Il contenuto in Omadine negli estratti di tali terreni è stato valutato in maniera sufficientemente obbiettiva e sicura saggiandone l'attività verso colture di *V. albo-atrum* col ben noto metodo dei dischetti di carta bibula impregnati, confrontando le relative aree di inibizione con quelle ottenute seguendo lo stesso metodo con dischetti impregnati di quantitativi noti del prodotto.

Al centro di capsule Petri di cm 9 di diametro, contenenti cm^3 10 di brodo di carote agarizzato (pH 5,5), previamente inseminato con una sospensione di conidi del fungillo, appena avvenuta la solidificazione si poneva un dischetto impregnato della soluzione da saggiare e lasciato sgocciolare. Dopo 60 ore di incubazione, si rilevava la larghezza della circostante area di inibizione.

La quantità di Omadine trattenuta da ogni dischetto per ogni nota concentrazione impiegata è stata calcolata pesando un certo numero di dischetti prima e dopo l'impregnazione, a sgocciolamento ultimato.

Tabella 1

Concentrazione di Omadine in p. p. m.	Omadine trattenuta dal dischetto (in γ)	Larghezza della zona di inibizione (in mm)
0.5	0,015	0,5
1	0,030	0,9
5	0,150	2,5
10	0,300	4,9
20	0,600	7,0
50	1,500	13,0
100	3,000	20,0
150	4,500	24,3
200	6,000	27,2
250	7,500	28,7

Nella tabella 1 vengono indicate le concentrazioni saggiate, la corrispettiva quantità di Omadine trattenuta da ogni dischetto e la relativa largezza delle zone di inibizione (media di 6 replicazioni).

In base a questi dati si è costruita la curva di cui a Fig. 1 che consente di valutare anche concentrazioni intermedie a quelle saggiate.

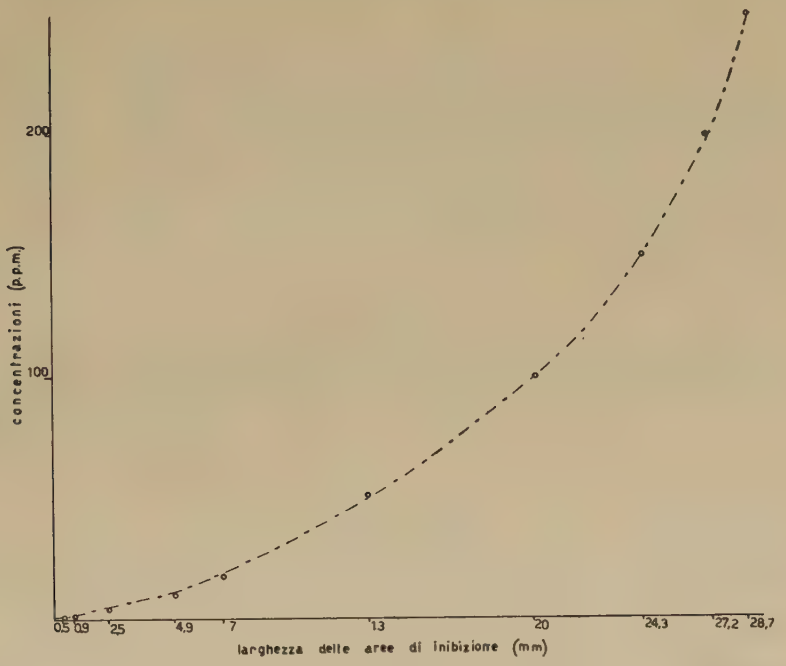


Fig. 1. — Curva di attività dell'Omadine Zn in colture di *V. albo-atrum.*

a) *Assorbimento dell'Omadine in terreni di natura diversa.*

Al fine di indagare se l'assorbimento dell'Omadine nel terreno poteva essere influenzato dalla sua natura, è stata condotta una apposita esperienza impiegando:

— sabbia silicea ben lavata e setacciata;
— terreno limoso, privo di calcare, con pH 5,8;
— terreno argilloso, calcareo, con pH 7,8.

Di ogni tipo di terreno previamente essiccato si sono immessi cm^3 150 in recipienti di vetro e quivi impastati:

— *nei controlli* con cm^3 100 di acqua;
— *nelle altre tesi* con lo stesso quantitativo di una soluzione di Omadine a 200 p.p.m., pari quindi a mg 20 del prodotto.

A distanza di due giorni, aggiungendo ogni volta ai singoli recipienti cm^3 50 di acqua distillata e filtrando sotto vuoto attraverso filtri Seitz (tipo 5, diam. cm 6) si sono ottenuti sette distinti filtrati che, dopo essere stati sterilizzati per pastorizzazione (1) al fine di evitare inquinamenti, sono stati saggiati col già descritto metodo del dischetto di carta su colture di *V. alboatrum* in brodo di carote agarizzato e saccarato.

I filtrati di controllo non hanno mai dato luogo alla formazione di aree di inibizione. Si può pertanto ritenere che le aree di inibizione osservate nelle altre tesi siano dovute alla sola azione dell'Omadine. Dalla larghezza di queste ultime in base alla curva sopra descritta si è valutato il quantitativo di Omadine passato in soluzione e, per differenza, quello trattenuto dal terreno. I relativi valori sono riportati nelle tabelle 2 e 3.

TABELLA 2

Larghezza delle aree di inibizione (in mm)

	filtrato						
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°
Sabbia silicea	28	17	12	8	7	6	4
Terreno limoso	21	19	15	12	11	10	9,5
Terreno argilloso	13	11,5	11	10,5	10	9,5	8,5

TABELLA 3

Concentrazione di Omadine (p. p. m.)

	filtrato						
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°
Sabbia silicea	220	75	42	21	20	14	8
Terreno limoso	110	90	60	42	36	30	27
Terreno argilloso	50	39	36	33	30	27	23

(1) Si è ricorso alla pastorizzazione in quanto prove preliminari avevano dimostrato che l'attività anticrittogamica dell'Omadine nei filtrati non subiva modificazioni con essa ma veniva ridotta con la sterilizzazione in autoclave a 125°C.

Tenendo presente che ogni filtrato è stato di cm^3 50, dalle concentrazioni sopra riportate è agevole ricavare il quantitativo di Omadine presente in ognuno di essi e, per differenza da quello aggiunto (mg 20), quello ancora presente nel terreno dopo ogni filtrazione.

Dai relativi dati riportati nelle tabelle 4 e 5 e graficizzati sotto forma di istogrammi (Fig. 2) si può concludere quanto segue:

1°) Dalla sabbia la sostanza è stata asportata in toto con 7 estrazioni; già nel primo filtrato ne è stata eliminata il 55%.

2°) Nel terreno limoso, povero di calcare, a modesto contenuto in sostanza umida ed a pH sensibilmente acido, l'allontanamento dell'Omadine è proseguito con ritmo rallentato nei diversi filtrati, ma ciò non di meno poteva dirsi completato col settimo filtrato.

3°) Nel terreno argilloso, fortemente calcareo e subalcalino (pH 7,8), la Omadine è stata invece fortemente trattenuta e modesto è stato il suo dilavamento in tutti i filtrati. Dopo la settima filtrazione ancora il 41% della sostanza immessa era trattenuta dal terreno.

La natura del terreno sembra quindi agire in modo determinante sull'assorbimento dell'Omadine e di conseguenza sulla sua persistenza e resistenza al dilavamento.

Tabella 4

Omadine passata in soluzione (mg)

	filtrato							
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	totale
Sabbia silicea	11,0	3,7	2,1	1,5	1,0	0,7	0,4	20,4
Terreno limoso	5,5	4,5	3,0	2,1	1,8	1,5	1,3	19,7
Terreno argilloso	2,5	2,0	1,8	1,6	1,5	1,3	1,1	11,8

Tabella 5

Omadine trattenuta (mg)

	filtrato							
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	finale
Sabbia silicea	9,0	5,3	3,2	1,7	0,7	0	—	0,0
Terreno limoso	14,5	10,0	7,0	4,9	3,1	1,6	0,3	0,3
Terreno argilloso	17,5	15,5	13,7	12,1	10,6	9,3	8,2	8,2

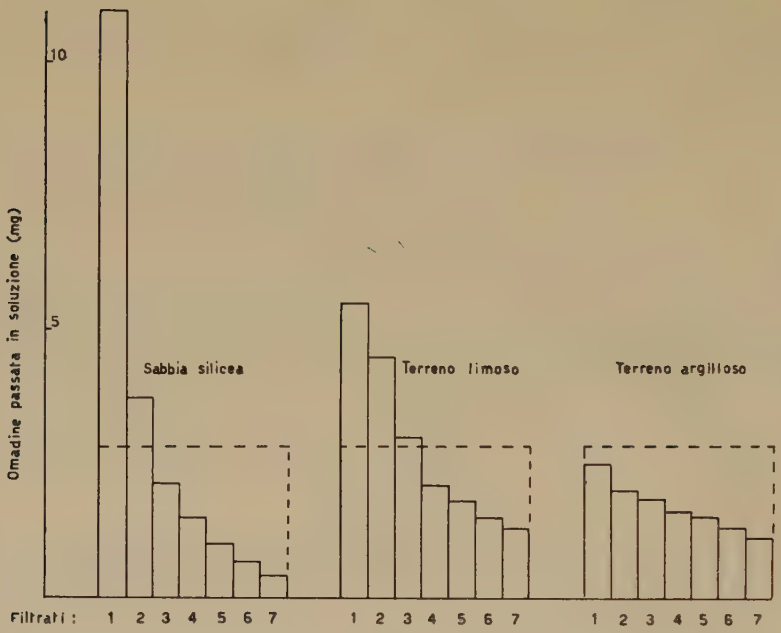


Fig. 2. — Quantitativi di Omadine Zn asportati da tipi diversi di terreno in 7 successivi filtrati.

b) *Distribuzione dell'Omadine nella soluzione circolante del terreno.*

Per l'esperienza è stato impiegato terreno prelevato dal giardino dell'Istituto, di medio impasto, ricco di *humus*, con pH 5,5, essiccato in sottile strato in stufa a 50°C, setacciato attraverso ad un crivello con maglie di mm 5 di lato ed accuratamente mescolato. La sua capacità idrica era del 34%.

Tre litri di tale terreno, tenuti come controllo, sono stati introdotti, suddivisi in 4 strati di cm 6 di altezza mediante reticelle metalliche, in un recipiente cilindrico di vetro, alto cm 25 e con diametro interno di cm 12,6, con fondo forato in modo da permettere la percolazione dell'acqua, e quindi addizionati di cm^3 1000 di acqua distillata, corrispondenti alla quantità di liquido necessaria per imbibire il terreno fino al suo limite di saturazione capillare. Altri tre litri di terreno sono stati distribuiti con le stesse modalità in analogo recipiente e quindi bagnati con cm^3 1000 di una sospensione di Omadine al 0,4‰ pari a mg 400 di sostanza.

La distribuzione dell'Omadine è stata seguita avvalendosi del già ricordato metodo dei dischetti di carta, impregnati in questo caso con gli estratti ottenuti da campioni di cm^3 100 di terreno prelevati da ogni strato, per fil-

trazione sotto vuoto attraverso filtro Seitz, di cm^3 200 di acqua distribuiti in quattro successive frazioni di cm^3 50.

Anche in questo caso i filtrati sono stati previamente pastorizzati a 80°C per due ore e la larghezza delle aree di inibizione in colture di *V. albo-atrum* è stata rilevata dopo 60 ore di incubazione in termostato a 25°C.

Nella tabella 6 sono riportati i relativi valori nonchè le loro medie, le corrispettive concentrazioni di Omadine espresse in parti per milione ed i quantitativi globali di Omadine asportati da ogni strato con le singole filtrazioni. Questi ultimi sono stati calcolati moltiplicando per 7,5 i valori dei quantitativi corrispondenti alle concentrazioni indicate, dato che questi erano stati ottenuti per campioni di cm^3 100 mentre il volume totale dello strato di terreno era di cm^3 750.

Anche in questo caso i filtrati di controllo non hanno dato luogo alla formazione di aree di inibizione e pertanto i relativi valori non sono riportati in tabella.

Dall'esame dei dati riportati risulta:

1°) L'Omadine si è distribuita fino al terzo strato (cm 18) con notevole gradualità ma non ha raggiunto l'ultimo strato. Poichè il quantitativo di acqua aggiunto corrispondeva a quello calcolato necessario per saturare tutta la massa di terreno, la mancata distribuzione dell'Omadine nel quarto strato sembra dovuta a fenomeni di assorbimento esercitati nei suoi confronti dal terreno stesso.

2°) I valori relativi alle quattro successive estrazioni praticate per ogni strato, denotano che il passaggio in soluzione della sostanza è lento e graduale, analogamente a quanto già messo in rilievo nella esperienza precedentemente descritta per il terreno limoso.

3°) I quantitativi di Omadine ceduti all'acqua di filtrazione fino alla profondità di cm 18 sono ciò non di meno risultati più che sufficienti per inibire in ogni caso la germinazione dei conidi di *V. albo-atrum*, essendo le concentrazioni della sostanza risultate sempre di gran lunga superiori a quella di 1 p.p.m., rivelatasi sufficiente ad inibire completamente la germinazione dei conidi in goccia pendente (vedi prima).

Al fine di appurare se l'Omadine poteva venire o meno rapidamente degradata dalla attività microbiologica del terreno e nel contempo rilevare se la sua distribuzione era influenzata dalle modificazioni chimico-fisiche in esso indotte dalla sterilizzazione, la esperienza di cui sopra è stata ripetuta con la stessa tecnica sullo stesso terreno *a*) sterilizzato in autoclave a 130°C per 20', *b*) sterilizzato a secco a 160°C per 30'. Prima di essere immessi nei

TABELLA 6

Terreno non sterilizzato

Strato		I				II				III				IV			
		filtrato				filtrato				filtrato				filtrato			
		1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°
Larghezza aree di inibizione	replicazioni 1	14	13	11	9	13	10	11	10	11	9	6	6	0	0	0	0
	2	13	13	8	12	12	12	11	12	12	9	9	7	0	0	0	0
	3	15	11	10	11	12	10	12	10	10	10	7	9	0	0	0	0
	4	12	14	8	10	12	11	10	11	10	10	5	8	0	0	0	0
	5	13	(*)	(*)	(*)	11	(*)	10	(*)	11	10	8	5	0	0	(*)	0
	Media	13,4	12,7	9,2	10,5	12,0	10,7	10,8	10,7	10,8	9,6	7,0	7,0	0	0	0	0
Concentrazione di Omadine (media, in p. p. m.)		49	45	26,5	33	41	34	34	34	34	28	20	20	0	0	0	0
Omadine presente in ogni filtrato (media, in mg)		18,5	17	10	12,5	15,5	13	13	13	13	10,5	7,5	7,5	0	0	0	0

(*) Dati mancanti.

recipienti cilindrici, tali terreni erano lasciati esposti in strato sottile per 24 ore a 50°C in ambiente sterile al fine di portare allo stesso livello il loro contenuto in acqua.

I dati relativi sono riportati nelle tabelle 7 e 8 (1).

Da quanto sopra si rileva:

1°) Tanto nel terreno sterilizzato a vapore quanto in quello sterilizzato a secco i quantitativi di Omadine riscontrati nei diversi filtrati non sono mai stati superiori a quelli rilevati nei primi tre strati del terreno non sterilizzato.

Sommando i diversi quantitativi estratti per ogni tesi con le complessive 16 filtrazioni, risulta infatti che dei mg 400 di Omadine aggiunta ad ogni tesi ne sono stati ceduti:

— dal terreno non sterilizzato mg 151,0 pari al 37,7% del totale immesso;
— dal terreno sterilizzato a vapore mg 130,5 pari al 32,6% del totale immesso;
— dal terreno sterilizzato a secco mg 106,0 pari al 26,5% del totale immesso.

Pur non potendoci pronunciare in maniera assoluta in quanto le ingenti modificazioni chimico-fisiche che, come è noto, la sterilizzazione determina nel terreno, potrebbero anche mascherare e sovrapporsi ad eventuali azioni microbiologiche, sembrerebbe logico dedurre che l'attività microbiologica del terreno, almeno per il periodo di 24 ore da noi considerato, non abbia concorso ad inattivare l'Omadine in modo sensibile (2).

2°) Rispetto al terreno non sterilizzato, l'Omadine — immessa con lo stesso quantitativo di acqua — si è distribuita a maggiore profondità in quello sterilizzato in autoclave e a minore profondità in quello sterilizzato a secco, essendo stata riscontrata nel primo in quantità notevole anche nel quarto strato ed essendo invece risultata assente nel terzo strato del secondo.

Poichè sperimentalmente abbiamo potuto rilevare sensibili variazioni nella capacità idrica, che dal 34% nel terreno non sterilizzato è passata al 29% in quello sterilizzato a vapore ed al 36% in quello sterilizzato a secco, riteniamo che tale diverso comportamento possa correlarsi alle modificazioni indotte nella permeabilità del terreno dai due tipi di sterilizzazione.

La minor capacità idrica e la conseguente maggior permeabilità del ter-

---

(1) Anche in questo caso, sono stati omessi i valori relativi ai controlli, essendo risultati costantemente nulli.

(2) Lavorando con il sale di manganese dell'*N-ossi-2-piridinetiolo* Darpoux, Catelot e Gorse (1958) hanno constatato che l'attività della sostanza risultava invariata anche dopo una permanenza di 28 giorni in un terreno non sterilizzato.

TABELLA 7

Terreno sterilizzato in autoclave

Strato		I				II				III				IV			
		filtrato				filtrato				filtrato				filtrato			
		1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°
Larghezza aree di inibizione — replicazioni 1		12	10	8	8	11	9	11	8	5	4	3	3	8	4	8	4
2		13	11	9	10	11	12	11	11	6	6	4	3	6	5	8	5
3		13	12	9	7	12	10	10	10	6	8	5	2	8	4	6	2
4		11	11	8	8	13	10	10	9	5	3	6	6	8	5	5	4
5		13	10	10	10	14	(*)	10	10	3	(*)	3	6	8	6	6	4
Media		12,4	10,8	8,8	8,6	12,2	10,2	10,4	9,6	5	5,2	4,2	4,0	7,6	4,8	6,6	3,8
Concentrazione di Omadine (media, in p. p. m.)		44	34	25	23	43	31	33	28	10	11	8	7	19	9,5	15,5	7
Omadine presente in ogni filtrato (media, in mg)		16,5	13	9,5	8,5	16	11,5	12,5	10,5	4	4	3	2,5	7	3,5	6	2,5

(*) Dati mancanti.

TABELLA 8

Terreno sterilizzato a secco

Strato		I				II				III				IV			
		filtrato				filtrato				filtrato				filtrato			
		1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°
Larghezza aree di inibizione	replicazioni 1	12	10	9	9	12	12	9	10	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	13	13	8	10	12	12	9	10	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	11	12	12	10	11	10	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	13	13	11	11	11	12	9	10	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	13	(*)	11	10	11	12	12	10	0	(*)	0	0	0	0	0	0
	Media	12,4	12	10,2	10,0	11,4	11,6	10,4	10,0	0	0	0	0	0	0	0	0
Concentrazione di Omadine (media, in p. p. m)		44	41	31	30	38	39	33	30	0	0	0	0	0	0	0	0
Omadine presente in ogni filtrato (media, in mg)		16,5	15	11,5	11	14	14,5	12,5	11	0	0	0	0	0	0	0	0

(*) Dati mancanti.

reno sterilizzato a vapore può spiegare anche il maggior quantitativo di Omadine riscontrato nel quarto strato in confronto al terzo, per accumulo di acqua percolata non trattenuta dagli strati superiori.

All'aumento della capacità idrica indotta dalla sterilizzazione a secco potrebbe correlarsi il mancato passaggio dell'Omadine nel terzo strato a causa dei maggiori quantitativi di acqua trattenuti dagli strati precedenti.

RIASSUNTO

Nel quadro di un più vasto complesso di studi relativi alla lotta contro la verticilliosi del pomodoro è stato indagato il comportamento del sale di Zn dell'*N-ossi-2-piridinetiolo* nel terreno per quanto concerne il suo assorbimento e la sua distribuzione in profondità.

Si è constatato che la sostanza è trattenuta in misura diversa dai diversi tipi di terreno saggiati (molto da un terreno argilloso, poco da un terreno limoso, pochissimo da sabbia silicea), dai quali viene ceduta con gradualità tale da garantirne una buona persistenza.

La sostanza non sembra essere inattivata dall'attività microbiologica del suolo.

In un terreno di medio impasto non sterilizzato addizionato di un quantitativo di acqua corrispondente alla sua capacità idrica essa è penetrata sino alla profondità di cm 18. Le variazioni della capacità idrica indotte nel medesimo terreno — che con la sterilizzazione a vapore si è abbassata dal 34 al 29% e con quella a secco è passata al 36% — hanno influito sulla distribuzione in profondità della sostanza che, aggiunta con lo stesso quantitativo di acqua, nel primo caso ha raggiunto cm 24 mentre nel secondo non è andata oltre cm 12.

SUMMARY

Absorption and downward translocation in the soil of the promising organic fungicide *Zn pyridine-2-thiol-N-oxide* (Omadine Zn) have been investigated.

The compound, that is not inactivated by the soil microflora, is absorbed at different rates by the different kinds of soil tested, but in any case it is released as gradually as required to assure good persistance in the soil.

The downward translocation of the fungicide is influenced by the variations in the retentive capacity of the soil caused by steam- or dry-sterilisation.

Istituto di Patologia vegetale dell'Università degli Studi di Torino.

LAVORI CITATI

ALLISON P. e G. L. BARNES (1956) - Plant disease control by a new class of chemicals, 2-pyridinethiol and derivatives. - *Phytopath., 46,* 6.

COUCH H. B. e H. COLE (1957) - Chemical control of melting-out of Kentucky blue-grass. - *Plant Dis. Reptr., 41,* 205-208.

DARPOUX H., CATELOT e GORSE (1958) - Etude preliminaire sur l'action systémique et endothérapique du sel de manganèse de la 2 pyridinethione 1 oxyde. - *Phytiatr. Phytopharm. 7,* 107-115.

DI MARCO G. R. e B. H. DAVIS (1957 *a*) - Prevention of decay of peaches with post-harvest treatments. - *Plant Dis. Reptr., 41,* 284-288.

DI MARCO G. R. e B. H. DAVIS (1957 *b*) - Prevention of decay of strawberries with post-harvest treatments. - *Plant Dis. Reptr., 41,* 460-464.

HAMILTON J. M. e M. SZKOLNICK - (1957 *a*) - Omadine, a promising new organic fungicide for the control of blossom blight of pears - *Plant Dis. Reptr., 41,* 301-302.

HAMILTON J. M. e M. SZKOLNICK (1957 *b*) - Performance of Omadine, AC 5223, and other promising fungicides in the control of apple scab and cedar-apple rust. - *Plant Dis. Reptr., 41,* 303-307.

PANSY F. E., STANDER H., KOERBER W. L. e R. DONOVICK (1953) - In vitro studies with 1-hydroxy-2(1H)-pyridinethione - *Soc. exp. Biol. Med., 82,* 122-124.

ROMBOUTS J. E. e A. K. SIJPESTEIJN (1958) - The chemotherapeutic effect of pyridine-2-thiol-N-oxide and some of its derivatives on certain plant diseases. - *Ann. app. Biol., 46,* 30-36.

SANDER E. M. e P. ALLISON (1956) - Bioassay of the translocated fungicide, 2-pyridinethiol-1-oxide, in cucumber seedlings. *Phytopath., 46,* 25.

ESAME DELL'EFFICACIA BATTERICIDA E FUNGICIDA DELL'OSSIDO DI ETILENE IN AUTOCLAVE SOTTO VUOTO

E. BETTO

L'attività battericida e fungicida dell'ossido di etilene è riconosciuta da tempo. In una rassegna, PHILLIPS e KAYE (1949) esaminano le proprietà microbicide e insetticide del fumigante, ed in più le caratteristiche fisiche, chimiche e tossicologiche nonchè i metodi di analisi. Un'utilizzazione dell'ossido di etilene come sterilizzante è stata presa in esame per la disinfezione del terreno (DALTON e HURWITZ, 1948; ZENTMYER e KENDRICK, 1949; BLISS, 1951), per quella dei semi (DARPOUX e RIDÈ, 1952) e per la conservazione e la prevenzione da alterazioni microbiologiche di derrate alimentari e di materiali vari (WHELTON e Coll., 1946; HALL, 1951; MACLACHALAN e Coll., 1953). L'efficacia microbicida dell'ossido di etilene è stata saggiata oltre che in substrati naturali, su substrati artificiali con apparecchiature di laboratorio e sotto varie condizioni: miscelato con dicloruro di etilene a pressione ordinaria (WHELTON e Coll., 1946) o con anidride carbonica a pressione ordinaria e sotto vuoto (LANZA, 1950). Poichè l'ossido di etilene alla concentrazione del 3% o più è infiammabile ed esplosivo, viene impiegato di solito, per diminuire tale pericolo, in miscela con anidride carbonica nelle proporzioni di 1 parte di ossido di etilene con 7-12 parti di anidride carbonica. La miscela è indicata con vari nomi commerciali.

Indagini sono state svolte operando a pressione ordinaria e sotto vuoto e su substrati inerti al fine di studiare l'attività battericida e fungicida in funzione della concentrazione, della temperatura, della durata del trattamento (PHILLIPS, 1949) e dell'umidità (PHILLIPS, 1949; KAYE e PHILLIPS, 1949; SAMPSON e LUDWIG, 1956); saggi sono stati anche effettuati per accertare l'azione del fumigante nei confronti di batteri presenti nell'aria (KAYE, 1949).

Da parte nostra le ricerche miravano a controllare l'efficacia fungicida e battericida dell'ossido di etilene puro o miscelato con CO_2 operando con la tecnica adottata nei procedimenti di disinfestazione sotto vuoto con fumiganti (LEPIGRE, 1949); ciò al fine di esaminare la possibilità di utilizzare l'ossido di etilene per la disinfezione di quei prodotti o materiale di vario genere (derrate alimentari, materiale sanitario, legno, carta, cellulosa, ecc.) che non si prestano per la loro stessa natura, ad una sterilizzazione con calore (secco

o umido) o con soluzioni antisettiche e che sono attaccati da muffe saprofitarie o inquinati da batteri.

Un problema che ci è parso di base è quello di precisare le concentrazioni di fumigante e i tempi di esposizione necessari per conseguire una sterilizzazione completa nelle usuali condizioni di lavoro; i saggi sono stati effettuati su vari microorganismi in substrato artificiale e su carta intrisa con i microbi test.

Descrizione dell'apparecchiatura e tecnica di disinfezione adottata

L'impianto con il quale sono state condotte le prove è composto essenzialmente da una camera di trattamento interamente metallica, a sezione circolare, della capacità di 1,5 mc.; è dotato di una pompa per il vuoto e di una apparecchiatura per l'eventuale preriscaldamento del gas; in più vi sono accessori e strumenti vari di misura e di controllo, soliti per questi impianti (1); fra questi ultimi è, in particolare, la dotazione di un barografo grazie al quale è possibile avere la registrazione grafica della depressione realizzata nella camera di sterilizzazione, della quantità di gas introdottovi e del tempo di permanenza del gas stesso; questa registrazione è particolarmente utile giacchè per ogni trattamento resta la documentazione delle operazioni effettuate che possono essere così controllate e verificate rispetto agli effetti ottenuti, rilevabili solo dopo un certo tempo; la dosatura del gas, oltre che con il barografo suddetto, è effettuata dal peso della bombola che è tenuta sopra una bilancia durante le operazioni di immissione del gas.

La tecnica di disinfezione seguita è quella che viene indicata come metodo americano o elementare: dopo aver posto nell'autoclave il materiale da trattare si estrae la maggior quantità possibile di aria e si introduce successivamente la quantità necessaria di solo fumigante. Il trattamento vero e proprio avviene con la depressione che si realizza con l'immissione del gas e il cui valore dipende dalla quantità di fumigante introdotto; alla fine del periodo di esposizione si estrae il fumigante, riportando la depressione al valore iniziale con una operazione di vuotamento, e si procede quindi ad un « lavaggio » con una serie di operazioni ripetute di introduzione d'aria e di vuotamento.

Nella descrizione delle prove, di cui a seguito, il vuoto realizzato è riassunto in una formula (diagramma depressione) dei vuoti successivamente

---

(1) Tutta l'apparecchiatura è stata messa a disposizione dagli Stabilimenti Meccanici di Pozzuoli (Napoli), tramite la cortesia del Sig. Mario Invernicci.

realizzati nel corso delle operazioni; il valore 0 indica pressione atmosferica e il dato in corsivo si riferisce alla depressione mantenuta nell'autoclave per il periodo di esposizione.

Test impiegati

Come microorganismi test sono state impiegate delle specie rappresentative di tutti e tre i gruppi di microbi (Schizomiceti, Attinomiceti, Eumiceti) e precisamente: *Escherichia coli*, ceppo N° 9637; *Staphylococcus aureus*, ceppo 114 Oxford; *Bacillus subtilis*, ceppo ATCC 6633; *Bacterium* sp., da isolamento di materiale patologico e non classificato; *Aspergillus niger; Actinomyces griseus; Aspergillus amstelodami; Penicillium digitatum; Mucor racemosus; Endothia parasitica;* gli ultimi sette microorganismi sono ceppi della collezione dell'Istituto di Patologia Vegetale.

Preparazione e trattamento dei test.

I test sono stati preparati in due modi: 1) su listerelle di carta bibula, intrisa del materiale microbico; 2) in normali tubi di coltura. Nel procedimento di cui in 1) si è operato nel seguente modo: listerelle di carta bibula di mm. 6 × 85 sono sterilizzate a secco in piastre Petri per due ore a 150° C; ogni listerella è quindi trasportata in un tubo di coltura sterile adagiandola sulla superficie obliqua dell'agar a becco di clarino che viene insemenzato con il microorganismo test facendo uno striscio sulla superficie della listerella. Le colture così allestite sono messe ad incubare in termostato a 26° C.; dopo 48 ore di incubazione si prelevano le listerelle, si trasporta ognuna di esse in un provettone di vetro sterilizzato, senza terreno colturale, tappato con cotone; si fa asciugare in termostato a 26°C. per 24 ore; il test così preparato è sottoposto all'azione del fumigante. Dopo il trattamento fumigante (vedi avanti), ogni listerella è estratta asetticamente dal provettone e trasferita in un tubo di coltura con terreno nutritivo sterile; l'insieme è posto ad incubare in termostato a 26° C. e si osserva se vi è crescita o meno. Allo stesso modo si provvede con una serie parallela di controlli, preparati nello stesso modo e non sottoposti all'azione del fumigante. Le colture sono esaminate ogni 24 ore e si confrontano con quelle di controllo corrispondenti.

Nel procedimento di cui in 2) si opera nel modo seguente: si allestiscono delle normali colture con i microorganismi test in provette contenenti il terreno nutritivo agarizzato; dopo incubazione in termostato a 26° C. per 48 ore si sottopongono al trattamento tali e quali. Dopo il trattamento, di tempo in tempo, si fanno prelevamenti da ogni tubo con l'ansa e si semina in provette

con terreno nutritivo sterile al fine di verificare se il microorganismo è ancora vitale. In ogni prova sono allestiti da 5 a 7 tubi per ogni test da sottoporre al trattamento e da 3 a 5 tubi per i rispettivi controlli.

Condizioni di lavoro.

I trattamenti sono stati effettuati a *temperatura* ambiente, variabile da 12° a 25° C. a seconda della stagione in cui si è operato.

Come fumiganti sono stati impiegati il *Gas-T* (10% di ossido di etilene, 90% di anidride carbonica) nella prima prova, e *ossido di etilene puro*, nelle successive, a diverse concentrazioni con tempo di esposizione da 2 a 4 ore. Le concentrazioni gr/mc., in seguito indicate, sono state calcolate in base al volume di 1,5 mc. dell'autoclave.

Valutazione dell'efficacia del trattamento.

I risultati delle singole prove, esposte a seguito, sono espressi nel seguente modo:

++++	retrocoltura	positiva	dopo	24	ore	di	incubazione
+++	»	»	»	48	»	»	»
++	»	»	»	5	giorni	di	incubazione
+	»	»	»	12	»	»	»
0		negativa	dopo	12	»	»	»

Con l'indicazione retrocoltura positiva si indica che il trattamento non ha avuto effetto.

PROVA N° 1.

Fumigante: « *Gas-T* »
Dose: *550 gr/mc.*
Durata esposizione: *2 ore*
Temperatura: *18° C.*
Diagramma depressione: 0 - 700 - *450* - 700 - 0 - 700 - 0
Test: *Aspergillus niger, Aspergillus amstelodami, Penicillium digitatum,* su listerelle di carta e in tubi di coltura.

In questa prova i test così preparati sono stati divisi in due gruppi: in un gruppo le provette sono state chiuse con i normali tappi di cotone batteriologico, nel secondo con garza e ciò al fine di indagare se la chiusura con il tappo di cotone permette il passaggio del fumigante.

Risultati: I risultati conseguiti sono riportati nelle tabelle N° 1 e N° 2.

Dai dati esposti risulta che, nelle condizioni descritte, il Gas-T alla dose di 550 gr/mc per 2 ore dimostra una completa azione microbicida verso *Penicillium digitatum*, mentre nei confronti dei due Aspergilli ha una efficacia molto ridotta nel senso che ritarda lo sviluppo, rispetto al controllo non trattato. Si osserva inoltre che tali risultati sono stati ottenuti tanto operando sulle listerelle di carta quanto su tubi di coltura. Quanto al sistema di chiusura dei tubi non si riscontra nessuna differenza fra cotone e garza; pertanto in tutte le prove successive si è sempre impiegato, per comodità di lavoro, il tappo di cotone.

TABELLA N° 1

Trattamento dei test preparati in tubi chiusi con tappi di cotone
(Gas-T 550 gr/mc; 2 ore; T. 18° C.)

Test	su carta		in tubi di coltura	
	trattati	controlli	trattati	controlli
A. niger	++	+++	+++	++++
A. amstelodami	++	+++	+++	++++
P. digitatum	0	+++	0	++++

TABELLA N° 2

Trattamento dei test preparati in tubi chiusi con garza
(Gas-T 550 gr/mc; 2 ore; T. 18° C.)

Test	su carta		in tubi di coltura	
	trattati	controlli	trattati	controlli
A. niger	++	++++	++++	++++
A. amstelodami	++	+++	+++	++++
P. digitatum	0	++++	0	++++

PROVA N° 2.

In queste prove e nelle successive, abbiamo utilizzato ossido di etilene puro allo scopo di saggiare l'attività a più alte concentrazioni stante i risultati poco soddisfacenti della prova precedente. Le condizioni di lavoro sotto cui si è operato sono le seguenti:

Dose: *140 gr/mc.*
Durata di esposizione: *3 ore*
Temperatura: *24° C.*
Diagramma depressione: 0 - 680 - *620* - 680 - 0 - 690 - 0
Test: *Aspergillus niger, Mucor racemosus, Actinomyces griseus, Escherichia coli, Bacterium* sp. su listerelle di carta e in tubi di coltura.

In questa prova i test preparati sulle listerelle di carta sono divisi in due gruppi: in un primo gruppo le listerelle dopo il trattamento sono trasferite subito nei tubi con il terreno nutritivo sterilizzato; nel secondo gruppo invece il trapianto è effettuato dopo 36 ore dal trattamento e ciò perchè si voleva indagare se la mortalità dei microrganismi era istantanea o ritardata, come si osserva nel caso di insetti sottoposti a fumigazioni, per i quali si ha una mortalità incrementata post-trattamento.

Risultati: Riportiamo nella tabella N° 3 i risultati ottenuti operando sulle listerelle di carta.

TABELLA N° 3

Trattamento dei test su listerelle di carta
(140 gr/mc.; 3 ore; T. 24° C.)

Test	trapianti subito dopo il trattamento		trapianti dopo 36 ore dal trattamento	
	trattati	controllo	trattati	controllo
A. niger	0	++++	0	++++
M. racemosus	0	++++	0	++++
E. parasitica	0	+++	0	+++
A. griseus	++	++++	++	++++
E. coli	0	++++	0	++++
Bacterium sp.	+++	++++	++++	++++

In base a questi risultati deduciamo quanto segue:

1) l'ossido di etilene alla concentrazione di 140 gr/mc. per un periodo di esposizione di 3 ore, dimostra una completa azione sterilizzante contro: *Aspergillus niger*, *Mucor racemosus*, *Endothia parasitica* e *Escherichia coli*, per i quali non si è osservato sviluppo anche dopo 15 giorni dalla semina; 2) nelle stesse condizioni, l'ossido di etilene è assolutamente inefficace contro il *Bacterium sp.* che si sviluppa contemporaneamente al controllo; per l'*Actinomyces griseus* si osserva invece un ritardo di sviluppo di 4-5 giorni; 3) non vi è nessuna differenza fra i gruppi seminati subito dopo il trattamento e 36 ore dopo; ciò vuol dire che l'azione sterilizzante si esplica durante il periodo di esposizione.

Come detto, la prova è stata condotta anche su test preparati in tubi di coltura. Le colture sono conservate per 15 giorni dopo il trattamento esaminandole ogni 24 ore per osservarne lo sviluppo. Riportiamo nella tabella N° 4 i relativi risultati.

TABELLA N° 4

Trattamento dei test in tubi di coltura
(140 gr/mc.; 3 ore; T. 24° C.)

Test	trattati	controlli
A. niger	0	++++
M. racemosus	0	++++
E. parasitica	0	++++
E. coli	0	++++
Bacterium sp.	++++	++++
A. griseus	++	++++

Allo scopo di avere una maggiore garanzia dei risultati riportati in tabella N° 4, dalle colture trattate e di controllo sono stati effettuati due trapianti: a 2 e a 48 ore dal trattamento; il trattamento è fatto con un'ansa e seminando in terreno colturale sterilizzato non trattato con ossido di etilene; le colture così allestite sono tenute sotto osservazione, come al solito, in termostato a 26° C. per 15 giorni. I risultati sono riuniti nella tabella N° 5.

TABELLA N° 5

Sviluppo dei microorganismi test trapiantati da colture trattate
(140 gr/mc.; 3 ore; T. 24° C)

Test	Prelevamento dopo 2 ore dal trattamento		Prelevamento dopo 48 ore dal trattamento	
	trattati	controlli	trattati	controlli
A. niger	0	++++	0	++++
M. racemosus	0	++++	0	++++
E. parasitica	0	+++	0	+++
A. griseus	0	+++	++	++++
E. coli	0	++++	0	++++
Bacterium sp.	++++	++++	++++	++++

I dati delle tabelle N° 4 e N° 5 confermano pienamente le conclusioni dedotte in base ai risultati conseguiti trattando i test preparati sulle listerelle di carta (tabella N° 3).

PROVA N° 3.

Fumigante: *ossido di etilene puro*
Dose: *600 gr/mc.*
Durata esposizione: *2 ore*
Temperatura: *12° C.*
Diagramma depressione: 0 - 700 - *500* - 680 - 0 - 680 - 0
Test: *Actinomyces griseus, Staphylococcus aureus, Escherichia coli, Bacillus subtilis, Bacterium* sp.; su listerelle di carta e in tubi di coltura.
Risultati: Riportiamo nella tabella N° 6 i risultati relativi al trattamento dei test preparati sulle listerelle di carta.

TABELLA N° 6

Trattamento dei test su listerelle di carta
(600 gr/mc.; 2 ore; T. 12° C.)

Test	trattati	controlli
A. griseus	0	++++
St. aureus	0	++++
E. coli	0	++++
B. subtilis	+++	++++
Bacterium sp.	++++	++++

Nella tabella N° 7 riassumiamo i risultati conseguiti con trattamento sui microorganismi in tubi di coltura. Per verificare l'azione del trattamento, dalle colture trattate sono stati fatti dei trapianti con l'ansa dopo 1 ora, 48 ore e 13 giorni dal trattamento, seminando in provette con terreno nutritivo agarizzato sterilizzato.

TABELLA N° 7

Trattamento dei test in tubi di coltura
(600 gr/mc.; 2 ore; T. 12°C.)

Test	Trapianti effettuati dopo: 1 ora		48 ore		13 giorni	
	trattati	controlli	trattati	controlli	trattati	controlli
A. griseus	0	++++	0	++++	0	++++
St. aureus	0	++++	0	++++	0	++++
E. coli	0	++++	0	++++	0	++++
B. subtilis	+++	++++	+++	++++	++++	++++
Bacterium sp.	+++	++++	++++	++++	++++	++++

Dalle tabelle N° 6 e N° 7 risulta che l'ossido di etilene, alla dose di 600 gr/mc. con un tempo di esposizione di 2 ore alla temperatura di 12° C., dimostra un'attività sterilizzante contro *Actinomyces griseus, Staphylococcus aureus, Escherichia coli,* mentre è inefficace nei confronti di *Bacillus subtilis* e *Bacterium* sp.. In particolare si pone in evidenza che il trattamento ha avuto un esito positivo nei riguardi dell'*A. griseus,* contrariamente a quanto è stato riscontrato nella prova precedente.

PROVA N° 4.

Fumigante: *ossido di etilene puro.*
Dose: *600 gr/mc.*
Durata di esposizione: *4 ore.*
Temperatura: *12° C.*
Diagramma depressione: 0 - 700 - *500* - 700 - 0 - 700 - 0.
Test: *Bacillus subtilis, Bacterium* sp., su listerelle di carta e in tubi di coltura.
Risultati: Nelle tabelle N° 8 e N° 9 riportiamo i resultati relativi al trattamento dei test preparati rispettivamente sulle listerelle di carta e in tubi di coltura.

TABELLA N° 8

Trattamento dei test su listerelle di carta

(600 gr/mc.; 4 ore; T. 12° C.)

Test	trattati	controllo
B. subtilis	++	++++
Bacterium sp.	+++	++++

TABELLA N° 9

Trattamento dei test in tubi di coltura

(600 gr/mc.; 4 ore; T. 12° C.)

Test	Trapianti effettuati dopo: 2 ore		20 ore	
	trattati	controlli	trattati	controlli
B. subtilis	++	++++	+++	++++
Bacterium sp.	++	++++	++	++++

Dall'esame di questi dati risulta che il prolungamento della durata di contatto da 2 a 4 ore a T. 12° C. non ha avuto effetto su i due test saggiati. Concludiamo che l'ossido di etilene alla concentrazione di 600 gr/mc. e alla

temperatura di 12° C. è inefficace nei confronti del *B. subtilis* e del *Bacterium* sp. Si fa rilevare tuttavia che sotto tali condizioni i due microorganismi hanno sviluppato con un certo ritardo (cfr. tabelle 8 e 9) rispetto ai controlli, a differenza di quanto osservato nella prova precedente (tabelle cfr. 6 e 7); ciò fa presumere che operando con una dose di fumigante più elevata e in condizioni migliori di temperatura, si possa conseguire una più completa efficacia.

Abbiamo sottoposto a trattamento (operando nelle stesse condizioni della presente prova) circa 200 tubi di colture di microorganismi vari (*Penicillium, Aspergillus, Mucor, Fusarium, Endothia, Actinomyces*, ecc.) al fine di verificare su una grande massa l'efficacia sterilizzante dell'ossido di etilene. Trapianti effettuati da queste colture dopo 24 ore, 10 e 20 giorni dal trattamento non sono mai risultati vitali e ciò significa che la sterilizzazione è stata completa.

Prova N° 5.

Si è ipotizzato che la mancata crescita dei microorganismi test sottoposti a trattamento in tubi di coltura potesse dipendere da un residuo del fumigante nel terreno colturale oppure dalla formazione di prodotti tossici nel terreno stesso in conseguenza del trattamento. Allo scopo di verificare questo eventuale effetto dell'ossido di etilene abbiamo sottoposto a fumigazione alle condizioni di trattamento esposte in precedenza una serie di provette contenenti terreno nutritivo agarizzato e sterilizzato; le provette sono successivamente insemenzate con i microorganismi test (5 provette per test) a distanza diverse di tempo dal trattamento.

In un primo gruppo di saggi, eseguiti sotto le condizioni di trattamento di cui alla prova N° 3, l'insemenzamento è effettuato dopo 2 ore e dopo 13 giorni dal trattamento. Riportiamo nella tabella N° 10 i risultati.

Come risulta dalla tabella, tutti i microorganismi saggiati, con la sola eccezione del *B. subtilis*, non sviluppano nel terreno insemenzato dopo 2 ore dal trattamento, mentre vi crescono se vi sono trapiantati dopo 13 giorni. Questi fatti indicano verosimilmente che il fumigante permane ancora dopo 2 ore nelle provette, dopo l'estrazione del gas dall'autoclave, e che poi, con il tempo, ha modo di disperdersi. In altri termini è da ritenere che una parte di gas è rimasta nelle provette trattate e in una quantità sufficente per poter esplicare la sua azione sterilizzante sull'inoculo portato con l'ansata; occorre poi porre a mente che questo residuo di gas ha agito ad una temperatura ottima: 26° C. (temperatura del termostato di incubazione) contro i 12° realizzati nei trattamenti in autoclave. Il *B. subtilis*, tuttavia, è l'unico microor-

ganismo che si è sviluppato dall'insemenzamento effettuato dopo 2 ore dal trattamento; ciò conferma la particolare resistenza di questo test all'azione dell'ossido di etilene.

TABELLA N° 10

Sviluppo dei microorganismi test su terreno di coltura trattato

(600 gr/mc.; 2 ore; T. 12° C.)

Test	Insemenzamento effettuato dopo: 2 ore		13 giorni	
	terreno trattato	controllo	terreno trattato	controllo
A. niger	0	++++	++++	++++
M. racemosus	0	++++	++++	++++
E. parasitica	0	+++	+++	+++
A. griseus	0	++++	++++	++++
St. aureus	0	++++	++++	++++
E. coli	0	++++	++++	++++
B. subtilis	++++	++++	++++	++++
Bacterium sp.	0	++++	++++	++++

Un secondo gruppo di saggi è effettuato operando alle condizioni di trattamento di cui alla prova N° 4; l'insemenzamento è eseguito a 2 ore e a 7 giorni dal trattamento. I relativi risultati sono esposti nella tabella N° 11.

TABELLA N° 11

Sviluppo dei microorganismi test su terreno colturale trattato

(600 gr/mc.; 4 ore; T. 12° C.)

Test	Insemenzamento effettuato dopo: 2 ore		7 giorni	
	trattato	controllo	trattato	controllo
A. niger	0	++++	+++++	++++
M. racemosus	0	++++	++++	+++
E. parasitica	0	+++	+++	++++
A. griseus	0	++++	++++	++++
St. aureus	0	++++	++++	++++
E. coli	0	++++	++++	++++
B. subtilis	0	++++	++++	++++
Bacterium sp.	0	++++	++++	++++

A differenza di quanto è stato osservato nel saggio precedente (cfr. tabella N° 10) anche il *B. subtilis* non si è sviluppato dall'insemenzamento effettuato dopo 2 ore dal trattamento; ciò è dovuto, con ogni probabilità, a una maggiore quantità di residuo di gas nei tubi trattati con 4 ore di esposizione rispetto a quelli trattati con solo 2 ore. Evidentemente nella determinazione della quantità inestraibile intervengono altri fattori, oltre alla dose del gas e al grado di vuoto raggiunto, nell'estrazione; il fatto che semplicemente prolungando il periodo di esposizione la quantità residua è maggiore, fa pensare che siano interessanti anche fenomeni di adsorbimento da parte del terreno colturale e dei tappi di cotone. Ad ogni modo questo risultato indica che l'ossido di etilene esplica la sua azione sterilizzante anche contro il *B. subtilis*; resta però da precisare quale concentrazione di gas è necessario impiegare nei trattamenti per conseguire una completa sterilizzazione.

Un ultimo saggio è effettuato insemenzando i tubi di coltura sterili dopo 24 ore dal trattamento eseguito alle condizioni di cui alla prova N° 2. I risultati sono esposti nella tabella 12.

TABELLA N° 12

Sviluppo dei microorganismi test su terreno colturale trattato
(140 gr/mc.; 3 ore; T. 24° C.)

Test	Terreno trattato	Terreno non trattato
A. niger	++++	++++
M. racemosus	++++	++++
E. parasitica	++++	++++
A. griseus	++++	++++
E. coli	++++	++++
Bacterium sp.	++++	++++

Lo sviluppo è stato ottimo in tutti i casi e sempre uguale al controllo; ciò dimostra che il fumigante non resta dopo 24 ore nei tubi di coltura e le semine riescono normali.

CONCLUSIONI

I risultati conseguiti ci permettono di trarre le seguenti conclusioni:

1) I microorganismi test presi in considerazione non mostrano una uguale sensibilità all'azione dell'ossido di etilene sotto vuoto. La maggior resistenza è manifestata dai batteri e segnatamente dal *Bacillus subtilis*; *Escherichia coli* si comporta come i funghi. Una differente sensibilità dei vari

gruppi di microorganismi è stata pure rilevata da WHENTON e Coll. (1949) e una minor resistenza dell'*E. coli* nei confronti di *B. subtilis* risulta anche dalle prove di PHILLIPS (1949).

2) Una completa efficacia sterilizzante è conseguita verso *Aspergillus niger, Mucor racemosus, Endothia parasitica, Escherichia coli,* operando alla concentrazione di 140 gr/mc. con 3 ore di esposizione a 24° C.; sotto tali condizioni il trattamento è inefficace nei confronti di *Actinomyces griseus* e *Bacterium* sp. Una azione completa verso *A. griseus* e *Staphylococcus aureus* è ottenuta alla concentrazione di 600 gr/mc. con 2 ore di esposizione a 12° C.; tale concentrazione, la massima sperimentata, è insufficiente nei confronti di *Bacterium* sp. e *B. subtilis* anche prolungando il periodo di esposizione a 4 ore. Questi risultati sono in accordo con altri riportati dalla letteratura; una attività totale nei confronti di *Bacillus globigii,* indicato come un ceppo di *B. subtilis,* è ottenuta impiegando l'ossido di etilene a concentrazione di 946 mgr/l. a temperatura di 25° C. con 6 ore di esposizione (KAYE e PHILLIPS, 1949).

3) L'ossido di etilene non resta più di 24 ore nel substrato di coltura in quanto insemenzamenti effettuati, dopo tale periodo di tempo, in provette con terreno colturale sterile e sottoposto a trattamento, riescono normali. Questi fatti indicano che l'efficacia sterilizzante manifestata dal fumigante non è dovuta ad una alterazione del substrato o alla formazione di composti tossici nel substrato stesso in conseguenza del trattamento; verosimilmente l'ossido di etilene esplica la sua azione direttamente sui microorganismi.

4) I risultati di cui sopra indicano la possibilità di giungere ad una completa sterilizzazione mediante fumigazione con ossido di etilene; sono però necessari tempi di esposizione relativamente lunghi e dosi molto elevate, superiori a quelle normalmente adottate per la disinfestazione sotto vuoto (LEPIGRE, 1949; BALDACCI, 1952; FAGNANI, 1952). Resta da vedere se le suddette condizioni di trattamento consentono un utile impiego dell'ossido di etilene nei procedimenti di disinfezione; occorre difatti considerare altri fattori quali la pericolosità del fumigante che deve essere impiegato puro per raggiungere le concentrazioni richieste, l'effetto del trattamento sui vari materiali da sterilizzare e in particolare per le derrate alimentari, gli eventuali residui tossici.

Istituto di Patologia Vegetale dell'Università di Milano.

RIASSUNTO

Sono state eseguite prove allo scopo di controllare l'efficacia battericida e fungicida dell'ossido di etilene puro e miscelato con anidride carbonica (Gas-T) mediante fumigazione sotto vuoto. I saggi, eseguiti con apparecchiatura industriale, sono stati effettuati su microorganismi in tubi di coltura e su carta intrisa di materiale microbico. Una efficacia totale è stata conseguita alle seguenti condizioni di trattamento: a) concentrazione Gas-T 550 gr/mc., esposizione 2 ore a 18° C. per *Penicillium digitatum;* b) concentrazione ossido di etilene 140 gr/mc, esposizione 3 ore a 24° C per *Aspergillus niger, Mucor racemosus, Endothia parasitica, Escherichia coli*; c) concentrazione ossido di etilene 600 gr/mc., esposizione 2 ore a 12° C. per *Actinomyces griseus, Staphylococcus aureus, Escherichia coli.* Risultati negativi sono stati ottenuti alla concentrazione di 600 gr/mc. con 4 ore di esposizione nei confronti di *Bacterium* sp. e *Bacillus subtilis.*

SUMMARY

Test have been carried out with the purpose of checking the bactericide and fungicide efficacy of ethylene oxide, either pure or in combination with carbon dioxide (Gas-T) by means of vacuum fumigation. The tests, which were made using industrial equipment, were carried out on microorganisms in culture tubes and on paper soaked with microbic material. Total efficiency was achieved under the following treatment conditions: a) Gas-T concentration 550 gr/mc., exposure for 2 hours at 18 °C. for *Penicillium digitatum;* b) ethylene oxide concentration 140 gr/mc., exposure for 3 hours at 24° C. for *Aspergillus niger, Mucor racemosus, Endothia parasitica, Escherichia coli*; c) ethylene oxide concentration 600 gr/mc., exposure for 2 hours at 12° C. for *Actinomyces griseus, Staphylococcus aureus, Escherichia coli.* Negative results were obtained at the concentration of 600 gr/mc. with an exposure of 4 hours in the cases of *Bacterium* sp. and *Bacillus subtilis.*

LETTERATURA CITATA

Baldacci E. 1952 - Disinfestazione del riso lavorato. *Il Riso, 1,* 3.

Bliss D. E. 1951 - The destruction of Armillaria in citrus soil. *Phytopathology, 41,* 8.

Dalton F. H., Hurwitz C. 1948 - Effect of volatile disinfectants on survival of microflora in soil. *Soil Science, lXVI,* 3.

Darpoux H., Ridè M. 1952 - Recherche de procédés de désinfection des châtaigne contre l'Endothia parasitica (Murril) Anderson. *Phytiatrie-Phytopharmacie,* 1.

Fagnani G. 1952 - La disinfestazione sotto vuoto con fumiganti. *Informatore Fitopatologico, II,* 5.

HALL L. A. 1951 - Ethylene oxide process reduces spoilage organism. *Food Pack, 32,* 12, (Sunto da *R.A.M., XX, pag. 504, 1952*).

KAYE S. 1949 - The steriling action of gaseous ethylene oxide. III. The effect of ethylene oxide and related compounds upon bacterial aerosol. *American Journal Hygiene, 50* 3.

KAYE S., PHILLIPS C. R. 1949 - The steriling action of gaseous ethylene oxide. IV. The effects of moisture. *American Journal Hygiene, 50,* 3.

LANZA F. 1950 - Sulla conservazione delle castagne destinate all'esportazione. Nota II. Ricerche sperimentali di lotta contro le infezioni crittogamiche (disinfezione chimica). L'ossido di etilene e il bromuro di metile come fungicidi. *Annali Sperimentazione Agraria, N.S. IV,* 2.

LEPIGRE A. L. - Désinsectisation par fumigation avec vide préalable. *Document Phytosanitarie N° 9 du Ministère de l'Agricolture de la France.*

MACLACHALAN S. D., MONRO H. A. V., RACICOT H. N., KING J. E. 1953 - Fumigation of used bags with toxic gases for the control of bacterial ring rot of potato. *Canadian Journ. Agric. Science, 33,* 2.

PHILLIPS C. R. 1949 - The steriling action of gaseous ethylene oxide. II. Sterilization of contamined objects with ethylene oxide and related compounds: time, concentration and temperature relationships. *American Journal Hygiene, 50,* 3.

PHILLIPS C. R., KAYE S. 1949 - The steriling action of gaseos ethylene oxide. I. Review. *American Journal Hygiene, 50,* 3.

SAMPSON R. E., LUDWING R. A. 1956 - Laboratory studies on the evalutation and activity of antifugal fumigants. *Canadian Journ. Botany, 34,* 1.

WHELTON R., PHAFF H. J., MRAK E. M., FISHER O. D. 1946 - Control of microbiological food spoilage by fumigation with epoxides. *Food Industries, XVIII,* 1-2.

ZENTMYER G. A., KENDRICK J. B. 1949 - Fungicidal action of volatile soil fumigants. Abs. in *Phytopathology, 39,* 10.

ESPERIENZE INTORNO ALLA TRASMISSIONE DI *ALTERNARIA ZINNIAE* PAPE MEDIANTE I SEMI DI ZINNIA E SAGGI DI DISINFEZIONE DEI MEDESIMI

ULISSE PROTA

(con una tavola fuori testo)

In una breve nota, pubblicata nel 1959, ho riferito sulla comparsa in Sardegna dell'alternariosi della *Zinnia elegans* Jacq. causata da *Alternaria zinniae* Pape. La malattia, che poteva essere considerata nuova per l'Italia, non esistendo in riguardo precedenti segnalazioni, fece la sua comparsa, in agro di Sassari, in un ambiente particolarmente insolito in quanto venne da me osservata su un limitato numero di piante di *Z. elegans* coltivate in un agrumeto e con un carattere della più assoluta saltuarietà.

Il fatto quindi che la malattia fosse stata osservata proprio in quelle particolari condizioni, mi fece sorgere il dubbio che le piante, potendo difficilmente essere contaminate in quell'ambiente (che era da ritenersi libero dal parassita), fossero state contaminate attraverso i semi provenienti da altre zone, estranee a quella di coltivazione, dove la malattia, benchè presente, non fosse mai stata osservata.

Tale ipotesi mi sembrò verosimile per le seguenti considerazioni:

a) che la trasmissione della malattia per mezzo dei semi è ammessa dagli AA. (cfr. PAPE, 1955, p. 530);

b) che non esiste, almeno per l'agro sassarese, un commercio locale di semi di Zinnia e che solo in certi casi si ricorre alla riproduzione in loco e sempre limitatamente ad una quantità sufficiente allo stesso produttore; per cui la maggior parte del seme viene importato dall'Italia continentale.

Pertanto ritenni opportuno effettuare una serie di prove allo scopo di accertare:

1) se la malattia è presente nella zona di produzione del seme;

2) se è possibile in base all'inquinamento dei semi, giudicare l'eventuale grado di suscettibilità delle diverse cultivar di *Z. elegans*;

3) in che misura i germinelli vanno soggetti alla moria in semenzaio (« damping-off »);

4) i mezzi di lotta più efficaci.

Materiale e metodo

Su indicazioni avute da alcuni coltivatori e commercianti di fiori, ho fatto arrivare dalle località produttrici, che maggiormente riforniscono il mercato locale, semi delle varietà più coltivate in Sardegna.

Vennero in definitiva sottoposte ad esame 19 distinte varietà appartenenti ai tipi « Fior di Dalia » e « Gigante di California », più due miscugli delle medesime. I semi provenivano da 5 località della penisola — Alzano Lombardo (Bergamo), Bergamo, Genova, Padova e Torre del Greco (Napoli) — e da due località dell'agro di Sassari.

Per le prove vennero usate scatole Petri o comuni germinatori in terra cotta a seconda che l'indagine era rivolta ai semi o ai germinelli. I semi venivano prelevati direttamente dalle bustine originali confezionate dai produttori, rispettando le ordinarie regole di asepsi.

Prove sui semi

Per ottenere una rapida fruttificazione del fungo eventualmente presente e nel contempo facilitare la germinazione dei semi, le prove vennero eseguite in scatole Petri con agar semplice al 2%. Ogni scatola conteneva in media 30 semi. Le osservazioni, su ciascun seme, vennero eseguite al microscopio binoculare, ad intervalli di 24 o 48 ore durante i 6 o 7 giorni successivi a quelli dell'insemenzamento, tempo sufficiente per ottenere i dati definitivi relativi sia alla germinazione sia all'eventuale fruttificazione fungina.

Ciascuna osservazione consistette nel rilevamento e nella conta dei semi infetti, considerando tali quelli che presentavano le tipiche fruttificazioni conidiche di *Alternaria zinniae*, sia che queste si formassero direttamente sul tegumento del seme, sia che avessero origine da micelio previamente sviluppatosi. In qualche caso venne osservata la presenza di conidi preformati ed aderenti al tegumento del seme. A completamento dell'osservazione al binoculare, venne eseguito l'esame microscopico delle varie fruttificazioni prelevate dal seme. Ciò permise oltre che la rilevazione della forma e delle dimensioni dei conidi di *A. zinniae*, anche il riconoscimento di altre forme fungine eventualmente presenti.

I risultati riportati nella tab. n. 1, ed espressi in valori percentuali, mi permettono di fare le seguenti osservazioni:

TAB. n. 1 — Valori medi percentuali di germinazione dei semi e d'infezione dei medesimi da parte dell'*A. zinniae*.

VARIETÀ	GENOVA			TORRE DEL GRECO			PADOVA			BERGAMO			ALZANO LOMBARDO			SASSARI I			SASSARI II		
	Germ.	A. Z.		Germ.	A. Z.		Germ.	A. Z.		Germ.	A. Z.		Germ.	A. Z.		Germ.	A. Z.		Germ.	A. Z.	
		sui ger.	sul tot.		sui ger.	sul tot.		sui ger.	sul tot.		sui ger.	sul tot.		sui ger.	sul tot.		sui ger.	sul tot.		sui ger.	sul tot.
Scarlet Floradale	50	60	50	80	79	83	87	42	40	83	100	100									
Polar Bear . . .	63	79	77	73	86	83	73	95	97	70	76	70									
Golden State . .	60	28	33	37	64	47	57	94	93	—	—	—									
Scarlet Flame .	77	88	86	82	35	43	81	95	92	—	—	—									
Purple Prince .	56	36	36	52	8	4	70	84	89	—	—	—									
Exquisite . . .	32	75	60	72	67	60	81	90	92	—	—	—									
Canary Bird . .	84	43	44	72	78	80	—	—	—	—	—	—									
Dream				84	43	44	36	44	44	80	25	24									
Giant Attraction				36	78	76	70	100	96	—	—	—									
Crimsom Monarch				75	75	72	—	—	—	91	63	33									
Meteor				80	46	43	56	100	94	—	—	—									
Purity				88	79	79	87	91	90	—	—	—									
Daffodil				69	48	47	88	97	97	—	—	—									
Scarlet Gem . .				88	93	91	—	—	—	88	45	48									
Orange King . .				73	73	77	—	—	—	100	33	33									
Brightness . . .				73	73	77	—	—	—	97	28	27									
Miss Wilmott .				83	8	7	73	91	90	—	—	—									
Cerise Queen . .				73	96	94	80	75	73	97	75	22									
Grenadier . . .				50	6	3	97	81	81	84	27	32									
Crispa Fantasia ms.													49	72	49						
Fior di Dalia ms.													71	74	68	52	0	0	64	0	0

L'alternariosi della *Z. elegans* da *A. zinniae* Pape esiste ed è diffusa in tutte le regioni della Penisola dalle quali provenivano i semi esaminati; infatti tutti i campioni hanno palesato, con valori percentuali variabili, la presenza dell'agente patogeno (1). Liberi dal parassita si sono dimostrati invece i campioni di semi prodotti in loco.

Prendendo in considerazione il blocco dei campioni sono risultati maggiormente colpiti quelli provenienti da Padova che presentano valori percentuali di semi infetti fra il 40 ed il 97%; con valori più frequenti superiori al 90%.

Seguono, in ordine decrescente, quelli provenienti da Torre del Greco (percentuale d'infezione variabile fra il 4 ed il 94% e valori più frequenti superiori al 60) e da Genova (percentuali variabili tra il 33 e l'86%). Una maggiore frequenza di valori inferiori al 50% si è registrata invece nei campioni provenienti da Bergamo, eccezion fatta per la var. « Scarlet Floradale » che ha dato il 100% di semi infetti.

Anche in rapporto al fattore varietale i campioni hanno dimostrato un comportamento tra loro dissimile; le varietà più infette sono risultate: la « Exquisite » (valori percentuali di semi infetti variabile tra il 60 ed il 90%, ma più frequenti intorno al primo valore); la « Purity » (percentuale d'infezione dal 78 al 90%), la « Giant Attraction » (valori pari al 76 e 96%).

Non è possibile tuttavia fare una scala di suscettibilità in funzione delle varietà, in quanto tutte quelle prese in esame hanno rivelato una correlazione tra infezione (intesa quantitativamente) e luogo di provenienza. Per citare un esempio, la var. « Grenadier » che ha dato il più basso valore (3%) di semi infetti nel campione proveniente da Torre del Greco ha mostrato invece l'81% d'infezione in quello proveniente da Padova. Un'analoga considerazione può farsi per la « Purple Prince » che è passata da un valore del 4% nel campione di Torre del Greco al 36% ed all'89% in quelli di provenienza rispettivamente genovese e padovana. La meno infetta è risultata comunque la var. « Dream » con percentuali d'infezione dal 24 al 44%, ma più frequenti intorno a quest'ultimo valore.

In genere le fruttificazioni dell'*Alternaria zinniae* si formavano sul tegumento del seme per emissione di conidiofori eretti, bruni, cilindrici, di lunghezza variabile, a volte isolati, più spesso riuniti in cespituli portanti alla sommità quasi sempre un unico conidio e più raramente 2 conidi inseriti a V. Altre volte invece le fruttificazioni sorgevano dal micelio che, sviluppandosi

---

(1) La presenza dell'*A. zinniae* su semi di *Z. elegans*, provenienti dalla Italia, era stata già osservata dal NEERGAARD (1945).

sul tegumento, in particolare nella zona apicale e basale del seme, finiva per ricoprire buona parte del seme stesso.

I conidi erano di colore bruno, clavati, muriformi, con 4-10 setti trasversali e numerosi setti longitudinali; dalla cellula terminale, imbutiforme, si prolungava un'appendice ialina o debolmente colorata, settata e più lunga del corpo conidico. Le dimensioni relative sono riportate nella tab. n. 2.

TAB. n. 2 — Dimensioni dei conidi di *Alternaria zinniae* sviluppatisi sui semi. I valori tra parentesi sono quelli osservati più frequentemente.

N. setti	Corpo conidico lunghezza in μ	Coda lunghezza in μ	Rapporto coda-corpo	Corpo conidico larghezza in μ	% conidi
4	39	42	1,07	13	1,51
5	36-70 (56)	112 (112)	2,00	14-22 (14)	7,57
6	42-70 (50-56)	56-168 (75-129)	1,50-2,30	14-22 (19-22)	19,69
7	47-89 (56-64)	56-238 (70-126)	1,25-1,97	16-28 (19-28)	27,27
8	58-95 (61-70)	70-235 (70-160)	1,15-2,28	14-28 (20-28)	30,30
9	61-86 (76-84)	70-154 (140-154)	1,83-1,84	16-29 (19-28)	9,09
10	78-95	98-131	1,26-1,38	19-28	4,54

Sui semi dei vari campioni esaminati vennero sovente osservate, oltre alle fruttificazioni di *A. zinniae*, altre fruttificazioni fungine, in particolare un tipo « catenulato » di *Alternaria* sp. a conidi molto più piccoli di quelli di *A. zinniae*. Inoltre vari *Trichotecium*, *Acremonium*, *Penicillium*, *Stemphylium* con la relativa forma perfetta *Pleospora*, *Botrytis* e qualche *Fusarium* (1). Ad ogni modo ritengo di non dover dare a questi funghi alcuna importanza, dato che essi accompagnano frequentemente i più svariati tipi di semi.

PROVE SULLA SUSCETTIBILITÀ DEI GERMINELLI ALLA MORIA

Queste prove vennero eseguite in comuni germinatoi di terracotta. I semi, prelevati asetticamente dalle bustine originali, venivano collocati su un dischetto di carta bibula e poi ricoperti con della sabbia calcinata. Sia i germinatoi che la sabbia erano stati previamente sterilizzati. Dopo l'insemenza-

(1) Recentemente il NEERGAARD (1958) ha attribuito ad alcuni funghi (*Acremoniella atra*, *Trichotecium roseum* e *Papulospora* sp.) che solitamente accompagnano i semi di *Zinnia elegans*, qualche capacità parassitaria.

mento, sotto il germinatoio si sistemava un recipiente contenente acqua di fonte sterilizzata, la quale, dopo la germinazione dei semi, veniva sostituita con una adeguata quantità di soluzione di Knopp.

Le varr. di Zinnia saggiate furono le seguenti: « Scarlet Floradale » (Bg) (1), « Polar Bear » (TdG), « Golden State » (Pd), « Scarlet Flame » (Pd), « Purple Prince » (Pd), « Exquisite » (Pd), « Canary Bird » (TdG), « Dream » (TdG) e « Giant Attraction » (Pd). Il numero di semi esaminati fu di 50 per varietà suddivisi in due germinatoi.

La germinazione dei semi iniziata dopo 5 giorni si esaurì al 12°.

La moria cominciò a manifestarsi sui primi germinelli al 12° giorno dall'insemenzamento, quando i medesimi avevano raggiunto un'altezza variabile tra i 2 ed i 3 cm.

I germinelli infetti presentavano inizialmente un imbrunimento nella zona del colletto che tendeva poi ad estendersi particolarmente sulla radichetta (Tav. I, fig. 1). Successivamente i tessuti della zona alterata divennero alquanto molli e facilmente lacerabili, mentre sugli stessi si notava la fuoriuscita di numerosi conidiofori portanti i tipici conidi di *A. zinniae*. La piantina, già nella prima fase dell'alterazione tendeva a ripiegarsi su sè stessa, mentre l'imbrunimento ed il conseguente marciume si estendeva anche alle foglie cotiledonari.

Le piantine che mano mano presentavano l'alterazione venivano eliminate. La prova venne conclusa dopo 20 giorni, quando non si manifestarono più casi di moria.

I dati relativi a queste prove sono riportate nella tab. n. 3.

Per poter discutere questi risultati occorre tener presente i dati relativi alle percentuali di germinazione dei semi e d'infezione da parte dall'*A. zinniae* (tab. n. 1).

E' possibile in tal modo rilevare che mentre in alcune varietà (« Polar Bear », « Golden State », « Purple Prince », « Canary Bird » e « Giant Attraction ») non si è avuta una sostanziale differenza tra la percentuale di germinazione e quella di emergenza, in altre (« Scarlet Floradale », « Scarlet Flame », « Exquisite » e « Dream ») vi è stata una notevole contrazione di questo ultimo valore rispetto al primo.

---

(1) Tra parentesi sono indicate le provenienze: Bg = Bergamo, TdG = = Torre del Greco, Pd = Padova.

Tab. n. 3 — Valori percentuali medi dei germinelli emersi e di quelli morti.

VARIETÀ	PIANTINE	
	Emerse %	Morte % sull'emerse
Scarlet Floradale	60	100
Polar Bear	66	85
Golden State	58	93
Scarlet Flame	68	85
Purple Prince	61	90
Exquisite	44	82
Canary Bird	80	65
Dream	58	48
Giant Attraction	72	78

Non ritengo però di dover attribuire tale ridotta emergenza ad un'eventuale azione dell'*A. zinniae* sul seme in via di germinazione, in quanto, nelle diverse varietà, la differenza tra i valori percentuali dei semi germinati e di quelli emersi, differenza riferibile ad una quota parte infetta dall'*A. zinniae*, non è sufficiente, in tutti i casi, a dimostrare il divario esistente tra le percentuali di semi germinati ed infetti ed i corrispettivi valori percentuali di germinelli soccombenti alla moria. Mentre in altri casi, indipendentemente dalla percentuale di emersione, i valori percentuali di germinelli soggetti alla moria corrispondono quasi esattamente a quelli relativi alla percentuale di semi infetti e germinati.

Tale assoluta mancanza di omogeneità dei risultati suggerisce pertanto di ritenere le differenze rilevate come dipendenti dalle particolari condizioni di esperienza.

Non pertanto non si debbono trascurare alcune considerazioni generali che possono essere correlate con quelle relative alle precedenti prove.

Innanzitutto l'*A. zinniae*, come hanno riferito Pape (1942) e successivamente Dimock e Osborn (1943), induce sui germinelli di *Z. elegans* una notevole moria; e le varietà saggiate vi soggiacciono, nella maggioranza dei casi, in proporzione diretta alla percentuale di semi infetti che hanno germinato.

Valori un po' discostantesi dalla media, che potrebbero far pensare ad una eventuale capacità di resistenza da parte dei germinelli, sono stati riscontrati nella var. « Canary Bird », la quale, pur presentando percentuali di

germinelli emersi pari a quelle dei semi germinati, ha fornito una percentuale di plantule avvizzite più bassa della percentuale dei semi infetti che hanno germinato (rispettivamente di 65 contro 78). Similmente si è comportata la var. « Scarlet Flame » con 85 su 95. L'unica varietà che ha dato valori percentuali inferiori al 50 è stata la « Dream » col 48%. Non si può tuttavia attribuire ciò ad un fatto di resistenza, in quanto la medesima varietà aveva già in precedenza dato una bassa percentuale di semi infetti (43%).

Per concludere si può dire che l'*A. zinniae*, mentre non influenza nè la germinabilità dei semi nè la successiva emergenza delle plantule, agisce su queste ultime determinando la morte di tutti gli individui nati da semi precedentemente infetti. Questa conclusione è in contrasto con quanto afferma Neergaard (1945, p. 308) secondo il quale la presenza dell'*A. zinniae* abbassa la capacità germinativa dei semi.

Che la moria possa essere meno rilevante in campo è spiegabile col diverso comportamento del patogeno a sopravvenute avverse condizioni ambientali (particolarmente la temperatura), che perdurando nelle primissime fasi di sviluppo delle piantine, ne limiterebbe i danni. Ma l'elevata percentuale di semi infetti dimostra che dopo questa fase di relativa stasi, col ritorno delle condizioni favorevoli, si possono registrare notevoli attacchi.

Prove di lotta

Vennero eseguite due serie di prove cioè su semi in scatole Petri e in germinatoi.

Gli anticrittogamici saggiati furono i seguenti: *Thiram* (all'80% di TMTD), *Ceresan* (all'1,5% di Hg organico), *Karathane* (al 25% di principio attivo), *Ziram* (all'80%), *Agrosan GN* (all'1% di Hg organico), *Zineb* (all'87%) e *Ossicloruro di rame* (al 50% di rame metallico), usati per trattamenti polverulenti ai semi (1), inoltre venne provato un trattamento termico mediante acqua calda a 51-52° C per 20'.

Tutte le prove vennero effettuate su 50 semi. Un lotto di 50 semi non trattati servì di controllo.

Prove con semi in piastre.

Dette prove vennero eseguite sulle varietà « Scarlet Floradale » (Bg), « Giant Attraction » (Pd) e « Polar Bear » (Pd), che nelle precedenti prove

---

(1) Dato il poco peso dei 50 semi usati, non è stato possibile somministrare gli anticrittogamici a dosi determinate, perciò i semi vennero abbondantemente impolverati con gli anticrittogamici, levando poi l'eccesso.

avevano fornito le più alte percentuali di semi infetti da *A. zinniae*. Le osservazioni, condotte come nelle prove precedenti, diedero i risultati riportati nella tab. 4.

Tab. n. 4 — Valori percentuali medi d'infezione e di germinazione dei semi trattati.

TESI	Scarlet Floradale		Giant Attraction		Polar Bear	
	Inf.	Germ.	Inf.	Germ.	Inf.	Germ.
Ceresan	0	76	0	78	0	94
Agrosan GN	10	61	4	78	0	90
Zineb	50	72	12	74	22	90
Ziram	32	82	42	76	34	90
Thiram	50	68	58	76	58	84
Tratt. termico a 51-52° . .	46	74	62	54	74	84
Karathane	82	84	84	60	78	80
Ossicloruro di Cu . . .	94	74	84	82	92	96
Non trattato	100	74	96	74	97	90

I risultati mettono in evidenza la grande efficacia dei composti mercuriorganici, dei quali il *Ceresan*, ha fornito una difesa completa.

Tra i ditiocarbamati, notevoli sono i risultati ottenuti con lo *Zineb*, mentre sia lo *Ziram* che il *Thiram* sono stati inferiori alle aspettative.

I rimanenti composti, come anche il trattamento termico, sono risultati inadeguati allo scopo, dando tutti luogo a delle notevoli percentuali di semi infetti. Assolutamente inefficace si è dimostrato infine il trattamento polverulento a base di *ossicloruro di rame*.

Per quanto riguarda i composti a base di Hg organico, il comportamento del *Ceresan* è stato omogeneo in tutte e tre le varietà, non così esattamente si è comportato l'*Agrosan GN* con il quale la percentuale d'infezione da 0 nella var. « Polar Bear », è ascesa sino al 10% nella var. « Scarlet Floradale ». Nei campioni trattati con i due composti mercurici la germinazione è stata elevata, pari, o molto vicina, a quella riscontrata nel campione non trattato.

Tra i ditiocarbamati lo *Zineb* ha fornito i migliori risultati, anche se alquanto inferiori a quelli ottenuti con i composti a base di Hg organico. Un po' sorprendente è stato il comportamento del *TMTD* la cui inefficacia contrasta con i risultati ottenuti da Beaumont e coll. (1958) in analoghe prove.

Prove in germinatoio (Tav. I, figg. 2-10).

Con queste prove si voleva saggiare oltre che l'efficacia anticrittogamica, l'eventuale tossicità sui germinelli, dei composti usati. Perciò esse vennero effettuate secondo il solito schema, ma unicamente con la var. « Giant Attraction » che in precedenza aveva fornito, oltre ad un'elevata percentuale d'infezione, una minima differenza tra le percentuali di germinazione e quelle di emergenza.

I risultati sono riportati nella tab. n. 5.

Tab. n. 5 — Valori percentuali medi d'infezione e di germinazione.

TESI	Infezione	Germinazione
Ceresan	0	38
Agrosan GN	11	74
Zineb	35	62
Trattamento termico	72	50
Karathane	76	66
Thiram	79	68
Ziram	81	62
Ossicloruro di Cu	100	48
Non trattato	100	74

Per trarre le conclusioni da queste prove è opportuno fare riferimento anche alle percentuali d'infezione e di germinabilità relativi alla medesima varietà, riportati nella tab. n. 4.

Innanzitutto è facile rilevare che i risultati forniti dalle prove in germinatoio ripetono in modo abbastanza omogeneo, quelli attinenti alle prove su piastra. Infatti anche in questo caso la difesa più efficace contro l'infezione è stata ottenuta mediante i composti mercuriorganici e particolarmente il *Ceresan*. Ad essi come nelle precedenti prove, segue per efficacia lo *Zineb*, mentre tutti gli altri prodotti, date le elevate percentuali d'infezione sono da ritenere inadatti allo scopo.

Prima di concludere è necessario esaminare il diverso comportamento dei composti saggiati, nei riguardi dell'economia delle prove; in quanto ad una discreta germinabilità non sempre ha corrisposto una altrettanto discreta capacità di emergenza dei germinelli. Dato che il campione di semi non trat-

tato si è comportato sempre omogeneamente fornendo percentuali di emergenza pari a quelli di germinazione è lecito, seppure in via del tutto induttiva, attribuire ai composti usati un diverso potere tossico nei confronti dei germinelli. Tale tossicità si è manifestata molto elevata proprio nel *Ceresan* e nell'*ossicloruro di rame*, mentre nei ditiocarbamati si è mantenuta entro limiti accettabili.

In definitiva è da rilevare la buona prova sostenuta dai trattamenti con *Agrosan GN* (Hg organico all'1%) che, pur non consentendo una difesa al 100%, ha contenuto la malattia su percentuali molto basse, ed inoltre ha manifestato, nei confronti dei germinelli, una tossicità quasi nulla.

RIASSUNTO

Mediante un'indagine compiuta su campioni di semi di *Zinnia elegans* appartenenti a 19 varietà e provenienti da diverse località della Penisola e della Sardegna, si è constatata la presenza dell'*Alternaria zinniae* Pape in tutti i campioni esclusi quelli di produzione locale.

Il fungo non influenza la germinazione dei semi, ma determina una forte moria dei germinelli dopo l'emersione.

Prove di lotta eseguite in due distinte serie, con 7 anticrittogamici diversi e con un trattamento termico a 51-52° C, hanno confermato l'ottima efficacia dei composti mercuriorganici all'1,5 e all'1% di Hg. Il primo di questi ha manifestato però un notevole potere tossico nei confronti dei germinelli. Fra i rimanenti composti solo lo *Zineb* ha dato risultati discreti, mentre il trattamento termico si è rivelato inefficace.

SUMMARY

From a series of test, carried in Sardinia on seeds of 19 varieties of *Zinnia elegans*, all those coming from italian peninsula were infected by *Alternaria zinniae* Pape.

The fungus does not influence the seed germinations, but causes the damping-off of seedlings.

Good control of the disease was obtained by dusting seeds with two organomercury compounds (1,5-1% of mercury, respectively); the former showed also a considerable toxicity for the seedlings. Good results have been obtained with *Zineb;* negative results by hot water at 51-52° C.

Istituto di Patologia Vegetale dell'Università di Sassari (Direttore Prof. Ottone Servazzi).

BIBLIOGRAFIA

BEAUMONT A., CLEARY J. P. e BANT J. H. (1958) - Control of damping-off of Zinnias caused by *Alternaria zinniae*. *Plant. Pathol.*, 7, pp. 52-53.

DIMOCK A. W. e OSBORN J. H. (1943) - An Alternaria disease of Zinnia. *Phytopathology*, 33, pp. 372-381.

NEERGAARD P. (1945) - Danish species of *Alternaria* and *Stemphylium*. Copenhagen, E. Munksgaard, London Oxford University Press.

NEERGAARD P. (1958) - La saprofita fungo flauro de kelkaj hortikulturaj semsperoj. *Sci. Stud.*, 1958, pp. 201-207 (in *R.A.M.* 38, p. 54).

PAPE H. (1942) - Die Alternaria-krankheit der Zinnia und ihre Bekämpfung. *Angew. Bot.*, 24, pp. 61-79.

PAPE H. (1955) - Krankheiten und Schädlinge der Zierpflanzen. *P. Parey*, Berlin.

PROTA U. (1959) - *Alternaria Zinniae* Pape parassita delle Zinnie in Italia. *Rivista dell'Ortoflorofrutticoltura Ital.*, 43, pp. 164-168.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

Fig. 1. — Germinelli di *Zinnia elegans* della var. *Giant Attraction*, in diversi stadi d'infezione da *Alternaria zinniae*.

Figg. 2-10. — Prove di lotta contro l'alternariosi, con trattamenti ai semi: in ordine i germinatoi contenenti il campione non trattato (2), trattato con *Ceresan* (3), trattato con *Agrosan GN* (4), trattato con *Zineb* (5), trattato con *Thiram* (6), trattato con *Ziram* (7), trattato con *ossicloruro di rame* (8), trattato con *Karathane* (9) e trattato con acqua calda a 51-52° C (10).

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

OSSERVAZIONI BIO-ECOLOGICHE SUL *DACUS OLEAE* E SPERIMENTAZIONE DI LOTTA ANTIDACICA IN ASCEA (SALERNO)

G. RUSSO

Con la presente nota ritengo utile pubblicare un riassunto dei reperti biologici ed ecologici riguardanti la Mosca delle olive (*Dacus oleae*) ed i risultati della sperimentazione di lotta antidacica, condotti nella zona di Ascea (Salerno), nel 1958.

La stagione invernale 1958, dal mese di Gennaio alla prima quindicina di Marzo, è stata piuttosto mite, si direbbe primaverile, per cui, nella zona litorale di Ascea, il Daco, in detto periodo, continuò la sua attività: gli adulti deponendo uova nelle olive rimaste sulle piante, le larve giovani continuando il loro sviluppo nelle drupe, le larve mature e le pupe seguendo i processi di metamorfosi. Pertanto nella stagione invernale, si ebbe un rallentamento, ma non un arresto del ciclo biologico del Daco: in detto periodo, si vedevano vecchi e giovani adulti, in particolare nelle giornate di sole, svolazzare sulle piante di olivo.

Nella II^a quindicina di Marzo e nel mese di Aprile si ebbe un sensibile abbassamento della temperatura che causò un'alta mortalità delle giovani larve, viventi nelle drupe, e delle pupe che, per la temperatura mite invernale, erano, in gran parte, in fase di ninfosi, in anticipo di circa 15-20 giorni del normale.

Nei mesi di Maggio e di Giugno la temperatura alquanto alta e l'elevato grado di umidità dell'aria, unitamente al buon sviluppo delle drupe, favorirono l'attività degli adulti di Daco che, nella II^a decade di Luglio, causarono una prima notevole infestazione delle giovani olive. Ma, dalla III^a decade di Luglio al Settembre, la temperatura si elevò molto, per cui, unitamente alla mancanza di piogge, al basso grado di umidità dell'aria, ed alla poca succosità delle drupe, si ebbe, pressocchè, un arresto dell'attività del Daco, e molte uova e molte larve del Tripaneide morirono: le drupe si presentavano piuttosto striminzite e con un'alta percentuale di punture di ovideposizione, suberificate.

L'estate caldo-asciutta ostacolò l'attività biologica del Daco, ma non quella degli entomofagi Imenotteri Calcididi (*Eurytoma rosae, Eupelmus urozonus, Pnigalio mediterraneus, Cyrtoptyx dacicida = Dinarmus dacicida*) e del Dittero Cecidomide (*Prolasioptera Berlesiana*), i quali contribuirono molto a limitare l'infestazione dacica nella stagione estiva.

La scarsa infestazione dacica, fino a tutto il mese di Settembre, risparmiò l'esecuzione dei trattamenti antidachici estivi; ma la massiccia infestazione dacica tardiva, in Ottobre, rese necessario l'intervento con i dachicidi, mediante l'impiego di prodotti fosfo-organici (esteri fosforici), onde bloccare l'attacco del Daco, combattendolo nei varii stadi di adulto, uovo, larva.

Nel mese di Ottobre, alla temperatura piuttosto elevata, l'abbondante caduta di piogge, e, quindi, l'alto grado di umidità relativa dell'aria, determinarono la ripresa vegetativa degli olivi, con una maggiore succosità della polpa delle drupe, il che favorì un forte attacco della popolazione del Daco, con conseguente alta infestazione tardiva dacica delle olive.

Nelle zone fresche, in confronto delle zone asciutte, si è avuto, come negli anni precedenti, un anticipo ed una maggiore infestazione dacica, da mettere in relazione ai fattori eco-biotrofici.

La cattura degli adulti di Daco nelle bacinelle spia, disposte negli oliveti, è stata in relazione alla massa di popolazione dacica presente nell'oliveto.

Nei mesi di Novembre e di Dicembre, le olive rimaste sulle piante hanno presentato una minore infestazione dacica, in confronto di quella del mese di Ottobre, per la caduta di gran parte delle olive infestate, per la diminuita o cessata attività di ovideposizione del Dco e per la morte delle giovani larve del Dittero, fatto dovuto principalmente allo abbassamento di temperatura.

I reperti della lotta antidacica, condotta nella zona di Ascea, confermano i risultati ottenuti, nella stessa zona e con le stesse metodologie e formulazioni, negli anni precedenti, e resi noti nel Bollettino di Entomologia Agraria « F. Silvestri » di Portici.

I trattamenti antidachici liquidi sono stati eseguiti usando motopompe ad alto volume ed atomizzatori a spalla a basso volume. I trattamenti per impolverizzazione sono stati effettuati con la solforatrice a spalla a mano « La Matuta » e con moto-impolverizzatrice a spalla.

Nel 1958, stante la tardiva infestazione dacica, sono stati eseguiti due trattamenti con i prodotti fosfo-organici, in Ottobre - I^{a} decade di Novembre, rispettivamente, alle date: 9-11 Ottobre e 30 Ottobre-11 Novembre.

I risultati ottenuti con gli antidachici erogati con le motopompe (alto volume) sono stati pressochè uguali a quelli otttenuti usando gli atomizzatori (basso volume), aumentando, con il basso volume, le concentrazione di DDT, Paratione, Rogor e solfato di rame, cinque volte.

Con i trattamenti per impolverizzazione è stato impiegato circa 1 Kg. di prodotto commerciale per ogni pianta di olivo (cv. « Pisciottana ») di normali dimensioni (della zona di Ascea).

I risultati ottenuti con i trattamenti antidachici con prodotti fosfo-organici (Paratione e Rogor) per impolverizzazione delle piante, sono stati, come negli anni precedenti, inferiori a quelli ottenuti con l'impiego di prodotti emulsionabili in miscela acquosa; ma sono da ritenere economicamente soddisfacenti.

Eseguendo con DDT + Paratione emulsionabili un trattamento verso la metà del mese di Giugno, e soli prodotti fosfo-organici a fine estate-Ottobre, si ottengono migliori risultati antidachici, che eseguendo i soli trattamenti estivo-autunnali, con esteri fosforici.

Con il trattamento di DDT + Paratione, eseguito in Giugno, si riduce di molto la popolazione di adulti di *Dacus oleae*, vaganti sulle piante di olivo, in attesa che le drupe raggiungano le condizioni favorevoli per l'ovideposizione (azione insetticida esercitata principalmente dal DDT) e si combatte, inoltre, la Tignola dell'olivo (*Prays oleaellus*) nello stadio di adulto, di ovo e di giovane larva carpofaga (azione polivalente del Paratione), il che ha grande importanza per le olive da tavola. Difatti, nei lotti trattati con DDT + Paratione in Giugno, l'infestazione di *Prays* è stata inferiore in confronto di quella riscontrata nei lotti di olivi che non ricevettero detto trattamento in Giugno.

Con i prodotti di Paratione, miscelati con sali di rame (solfato di rame ed ossicloruri di rame), si ottengono migliori risultati in confronto all'impiego del Paratione non ramato, confermando i risultati ottenuti negli anni precedenti.

Le piante di olivo, trattate con Paratione ramato, presentano una migliore vegetazione, una minore infestazione dacica, e le olive acquistano una maggiore resistenza alla cascola, per attacco del fungo *Shaeropsis dalmatica*, trasmesso dal dittero Cecidomide: *Prolasioptera Berlesiana*.

Il trattamento con poltiglia bordolese normale (1%), eseguito nella III^{a} decade di Giugno, permette una migliore vegetazione delle piante di olivo e

dà una maggiore resistenza alle drupe, diminuendo la cascola delle giovani olive.

I buoni risultati antidachici ottenuti nella zona di Ascea, con l'impiego del Paratione ramato e con il Rogor, sono stati ottenuti, anche nei diversi campi di lotta antidacica dimostrativa, istituiti dal Laboratorio di Entomologia Agraria e dall'Osservatorio per le malattie delle piante di Portici, in Campania, nelle provincie di Napoli, Caserta, Salerno, Benevento, Avellino.

Il prodotto fosfo-organico Diazinone esplica una discreta azione dachicida per circa una settimana, per cui le olive vanno soggette a reinfestazione se non sono eseguiti trattamenti a breve distanza di giorni e se la raccolta delle olive viene ritardata. A tale proprietà negativa del Diazinone si potrebbe ovviare eseguendo i trattamenti antidachici con maggior frequenza, però con ridotta convenienza economica, per il maggior costo dei trattamenti.

Per quanto riguarda la piccola sperimentazione di orientamento, dai dati dei prospetti, riguardanti i lotti delle piante di olivo, siti nella zona fresca, si rileva che i diversi prodotti antidachici, il cui impiego è stato ripetuto con le stesse formulazioni e metodologie, nella zona asciutta, hanno dato, pressocchè, i medesimi risultati in ambedue le zone, e, quindi, il fattore ambiente non ha influito sulle proprietà dachicide dei vari prodotti sperimentati.

Dei diversi insetticidi sperimentati, i migliori risultati sono stati ottenuti con i prodotti fosfo-organici del tipo Paratione, del tipo Rogor, Oleation e del tipo R. M. 60. Gli altri prodotti: Ciba 570 (Fosfamidone), Dacutox (Diazinone), Dipterex, Fosdrin, E. F. 3/58, hanno dimostrato di possedere un'azione insetticida di più breve durata ed una minore azione dachicida in confronto dei formulati di Paratione, Rogor, Oleation e R. M. 60.

Anche nella piccola sperimentazione antidacica, il solfato di rame, aggiunto al Paratione, ha esaltata l'azione dachicida di questo prodotto ed ha attivata la vegetazione delle piante di olivo.

Con i trattamenti antidachici eseguiti, il primo nel mese di Giugno, - con DDT (0,200% p.a.) e Paratione (0,050% p.a.) ed il secondo - con Paratione (0,050% p.a.) con aggiunta di solfato di rame (0,100%) nel mese di Settembre - I^a decade di Ottobre, con la raccolta delle olive a fine di Novembre - I^a metà del mese di Dicembre, i residui tossici, nell'olio di pressione delle olive trattate, sono stati assenti o riscontrati in tracce, per cui l'olio, dal lato igienico-sanitario, è pienamente commestibile.

Con i trattamenti polverulenti antidachici, eseguiti anche a fine di Ottobre, con prodotti di Paratione o di Rogor, al 2-3% di p.a., nello olio di pressione, estratto dalle olive trattate, sono stati riscontrati solo tracce di residui.

Nella lotta antidacica con prodotti fosfo-organici, nessun disturbo è stato avvertito dal personale e dagli operai addetti alla esecuzione dei trattamenti delle piante di olivo. Nessun malessere, inoltre, è stato accusato dalle popolazioni delle zone, i cui oliveti sono stati trattati con prodotti di Paratione e di Rogor, per l'olio genuino impiegato nella alimentazione, nonostante l'alto quantitativo di consumo giornaliero pro-capite.

A completamento della nota, riporto le conclusioni riguardanti i residui dei dachicidi organici di sintesi DDT e Paratione, riscontrati nell'olio di pressione, estratto dalle olive trattate con detti insetticidi:

1) Con il trattamento con DDT, eseguito nel mese di Giugno, nell'olio di pressione, dalle piante di olivo trattate con detto prodotto, i residui di DDT sono stati assenti o riscontrati nei limiti inferiori stabiliti dal Ministero di Sanità.

2) Nell'olio di pressione estratto dalle olive, lavate e tenute per 3 ore in acqua di mare, i residui di DDT sono stati assenti, mentre i residui di Paratione sono stati riscontrati nella quantità di 3,5 p.p.m.

3) Nei campioni di olio estratto dalle olive raccolte dalle piante trattate due volte con Paratione: una volta in Giugno, e l'altra in Settembre o nella I^{a} decade di Ottobre, all'analisi chimica, il Paratione è stato riscontrato assente o presente in quantità inferiore a 0,1 p.p.m.

Con il trattamento eseguito, invece, nella II^{a} quindicina di Ottobre - I^{a} decade di Novembre, i residui di Paratione, nell'olio di pressione, sono stati riscontrati nei limiti superiori a 1 p.p.m. (1,7 - 3,5 p.p.m.).

4) Con due trattamenti polverulenti con Paratione (al 3% p.a.), eseguiti nel mese di Ottobre, rispettivamente l'11 ed il 31 Ottobre, non sono stati riscontrati residui nell'olio di pressione, estratto dalle olive delle piante trattate.

5) Il contenuto di residui di Paratione nell'olio di pressione, ricavato dalle drupe degli olivi trattati, è stato, a parità di concentrazione e numero di trattamenti, in relazione alla data dell'ultimo trattamento ed alla data di raccolta delle olive dalle piante: nell'olio estratto dalle olive raccolte nella I^{a} decade di Febbraio 1959, sono stati riscontrati circa la metà di residui, in confronto di quelli dell'olio delle olive raccolte a fine di Dicembre 1958.

6) Nei campioni di olio estratto dalle olive raccolte dalle piante trattate con le stesse metodologie e formulazioni (concentrazione acquosa degli antidachici, numero e data dei trattamenti), il quantitativo dei residui riscontrati di DDT e di Paratione è stato contrastante, con sbalzi non indifferenti.

7) Per la determinazione dei residui di DDT, e di Paratione, nell'olio di oliva, stante i dati analitici discordanti, riconfermo quanto ho pubblicato, fin dal 1955: « Tali risultati dimostrano che i metodi di analisi chimica, fin'oggi eseguiti, non rispondono allo scopo. La necessità, quindi, che siano studiati altri metodi di analisi chimica più esatti, e, fino a che ciò non sia possibile, è necessario seguire il « metodo biologico » per la determinazione dei residui di Paratione, e di altri insetticidi organici di sintesi, onde possa aversi una reale determinazione dei residui specifici, realmente tossici.

Riuscirebbe utile, inoltre, poter seguire un solo metodo ufficiale internazionale di analisi chimica, onde evitare contrastanti risultati, seguendo metodi analitici diversi ».

Istituto e Laboratorio di Entomologia Agraria « F. Silvestri », Portici.

PROVE DI LOTTA CONTRO LA « RUGGINE » DELLE INDIVIE [*PUCCINIA CICHORII* (DC.) BELL.]

FRANCO MARRAS

(con una tavola fuori testo)

Premessa

Già da qualche anno, negli orti del Sassarese le coltivazioni di indivia (*Cichorium Endivia* L. f. *crispum* Mill. e *C. Endivia* L. e v. *latifolia* Hort.) — soprattutto quelle autunnali — sono danneggiate, in forma assai grave, dagli attacchi di una « ruggine » identificata come *Puccinia Cichorii* (DC.) Bell.

Le manifestazioni esterne della malattia sono quelle tipiche delle « ruggini ». Su entrambe le pagine fogliari si osservano numerosissime pustoline di colore rosso-mattone-scuro, di forma grosso modo subglobosa, grandi 0,5-1 mm, isolate e, talora raggruppate (v. fig. 1). La malattia interessa prevalentemente le foglie più esterne che si disseccano precocemente; di esse rimangono intatte soltanto le costole. In seguito, però, vengono attaccate anche le foglie più interne per quanto meno intensamente ma che, dato il gran numero di uredosori presenti risultano ugualmente assai deprezzate al mercato. Inoltre, le piante colpite in stadio giovanile presentano, a maturità, un « cuore » molto lasco e, come conseguenza di un arresto di sviluppo, un accentuato nanismo. Ben si comprende perciò lo stato di allarme dei nostri orticoltori, alcuni dei quali hanno creduto opportuno, perfino, abbandonare la coltivazione dell'indivia.

Attacchi di « ruggine » di un certo rilievo sulle indivie sono riportati — sebbene non molto frequentemente — tanto nella letteratura fitopatologica estera come in quella italiana. Degni di menzione quelli segnalati in Italia: da Voglino (1933) in Piemonte, da Petri (1935, 1936) nei dintorni di Roma su piante di indivia (?) causati da *Puccinia Endiviae* Pass. e, più recentemente, da Bertini (1955) negli orti di Pisa su indivia « scarola » (*C. Endivia*

L. v. *latifolia* Hort.) e su cicoria (*C. Intibus* L.) ma imputabili alla *Puccinia Cichorii* (DC.) Bell.

Tuttavia nessuno degli Autori italiani e stranieri accennano a quali mezzi

Fig. 1. — Foglia di indivia « scarola » con uredosori di *Puccinia Cichorii* (DC.) Bell.

ricorrere per combattere questa crittogama. Si è creduto perciò non privo d'interesse pratico eseguire prove di lotta chimica al riguardo ricorrendo a diversi prodotti anticrittogamici ed in particolare ai ditiocarbamati dimostratisi, in altre esperienze, efficaci composti « antiruggine ».

METODOLOGIA

Le prove furono eseguite in un orto del Sassarese (1) dove, da tre anni a questa parte, fortissimi sono stati gli attacchi di « ruggine » sulle indivie.

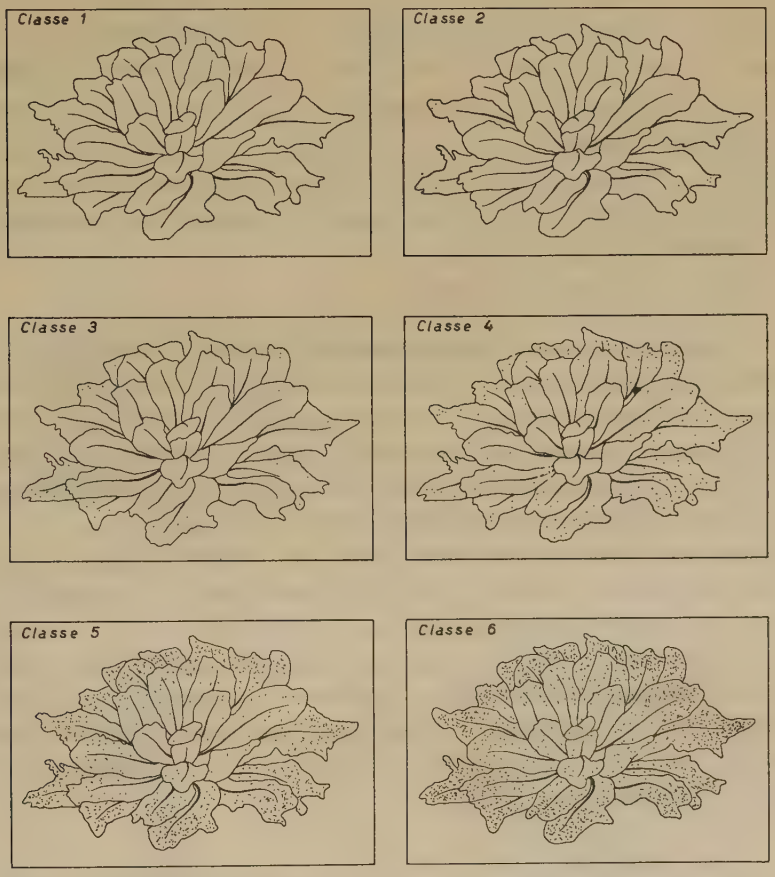


Fig. 2. — Rappresentazione schematica delle 6 classi d'intensità d'attacco.

Nell'orto vennero segnate 14 file contigue di indivia « scarola », esattamente il doppio delle tesi da sperimentare. Ciascuna fila comprendeva 120-140

---

(1) Colgo l'occasione per ringraziare vivamente il Presidente dell'« Orfanotrofio Figlie di S. Maria », Avv. Baldo Vollero, che gentilmente ci ha messo a disposizione l'orto del predetto Istituto.

piante. Ogni fila fu poi divisa in due segmenti (parcelle) uguali, per modo che ciascuna tesi potesse essere provata in quadruplo.

Gli anticrittogamici usati nelle 7 tesi, assegnate a caso, furono i seguenti:

Tesi I. - Zolfo colloidale (50% di *zolfo*) alla dose dello 0,2%.

Tesi II. - « Micosin Konz » (90% di *ziram*) alla dose dello 0,2%.

Tesi III. - « Tiezene » (80% di *zineb* puro) alla dose dello 0,2%.

Tesi IV. - « Vitene » (50% di *zineb* e 40% *di ziram*) alla dose dello 0,2%.

Tesi V. - « Tiovitene » (50% di *ditiocarbamati di Zn*, 35% di *zolfo* puro) alla dose dello 0,4%.

Tesi VI. - « Tiezene » (80% di *zineb* puro) + « Caratano » (25% di 2-4-*dinitro* -6-(2 *ottil*) *fenilcrotonato*) rispettivamente in ragione dello 0,2% e 0,09%.

Tesi VII. - Testimone (non trattato).

I trattamenti, eseguiti con una comune pompa a pressione, ebbero inizio il 16-XI-1959, allorquando la « ruggine », ormai diffusa su quasi tutta la coltivazione, incominciò a destare serie preoccupazioni. Seguirono, dato il periodo particolarmente piovoso, altri 3 trattamenti nei giorni: 28-XI, 9-XII e 22-XII-59.

L'incidenza della malattia fu calcolata: 1) in base al grado d'infezione delle singole piante di ciascuna tesi e, 2) in termini di prodotto.

Nel primo caso mi servii della « scala per i rilievi in campo » proposta da Ciferri e Corte (1957) alla quale già ricorsi (1959), con successo, per la valutazione dell'infezione oidica del carciofo. Nella tabella n. 1 riporto la scala in questione e nella fig. 2 la rappresentazione grafica delle 6 classi di intensità adottate. I risultati dei due rilevamenti, eseguiti nei giorni 21-XII-59 e 4-I-60 dalla stessa persona — onde ridurre al minimo le possibili discordanze di valutazione — sono riportati nella tabella n. 2 e rappresentati graficamente nella fig. 3.

Tabella N. 1 — *Scala per i rilievi in campo* (sec. Ciferri e Corte)

Scala	% della classe	Incidenza: come Intensità
7	95-100	massima
6	85-94	notevole
5	50-84	mediamente alta
4	15-49	mediamente bassa
3	5-14	bassa
2	0-4	praticamente nulla

La valutazione in termini di prodotto fu eseguita — il 5-I-60, a completa maturità commerciale delle piante — raccogliendo separatamente dalle singole tesi tutte le piante, eliminando da esse le porzioni di foglia infette e, infine, pesandole. Nella tabella n. 3 sono riportate le quantità (in kg) di indivia raccolte da ciascuna tesi e, nella fig. 4 sono rappresentati i pesi medi (in gr) per pianta.

RISULTATI-DISCUSSIONE

Dai dati riportati nella tabella n. 2 e dalla fig. 3 appare molto evidente l'ottimo comportamento della miscela *zineb* + *caratano* al confronto con le altre tesi ed in modo particolare col *test* non trattato. Date le fortissime infezioni verificatesi e, per contro, il bassissimo grado d'infezione — corrispon-

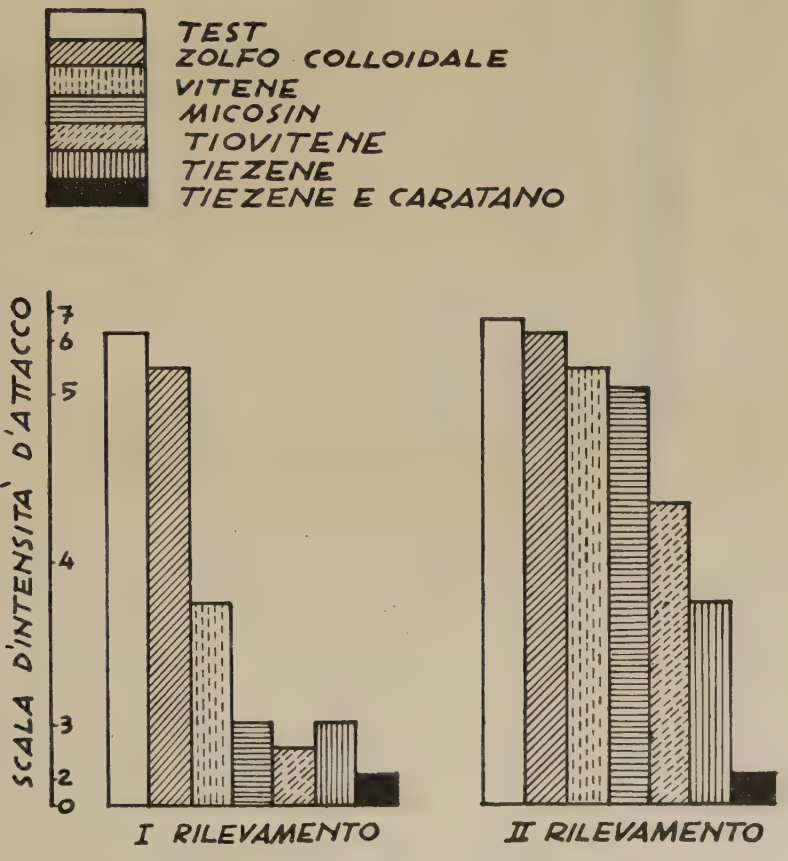


Fig. 3. — Istogramma dei risultati ottenuti.

dente nella scala adottata ad una intensità d'attacco praticamente nulla — la predetta miscela ha fornito una difesa che potremmo definire completa.

L'eccellente risultato ottenuto con tale combinazione fu puramente casuale. Infatti, il *caratano* fu associato allo *zineb* allo scopo di saggiare se la miscela dei due anticrittogamici potesse essere in grado o meno di combattere simultaneamente la « ruggine » ed il « mal bianco » [*Erysiphae cicho-*

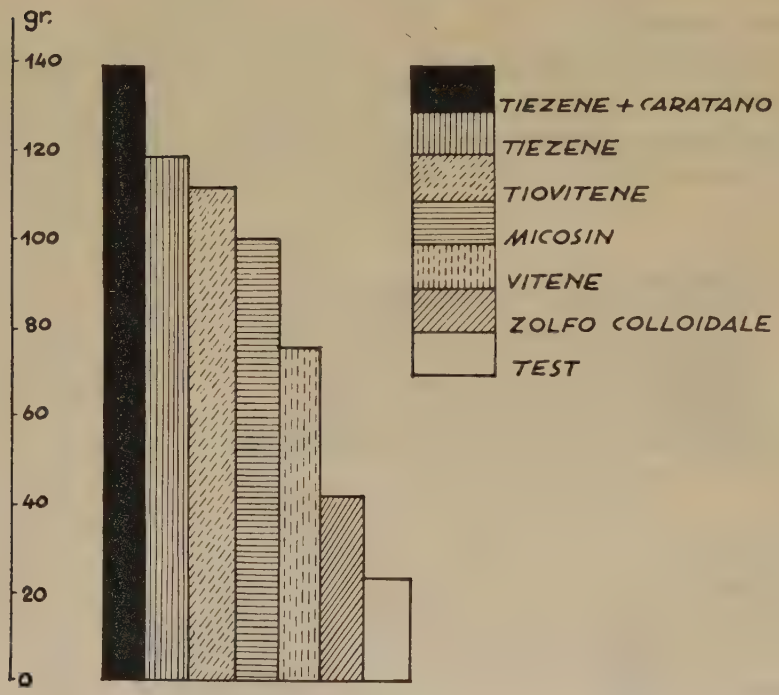


Fig. 4. — Istogramma dei pesi medi per pianta.

racearum (DC.) f. sp. *Cichorii* Blumer] che, nel contempo, possono mortificare una medesima coltivazione di indivia. Poichè ciò non si potè fare non essendosi manifestati attacchi da parte dell'Erifacea, si pensò di utilizzare la miscela per controllare un eventuale sinergismo nell'azione antiruggine dei due composti. D'altra parte il sinergismo della miscela *zineb* + *caratano* non rappresenta una novità. Dapprima Ciferri (1956a, 1956b) e, successivamente, Prota (1959) pongono in rilievo un certo potere sinergizzante del *caratano* nei riguardi dell'azione dello *zineb* contro la ticchiolatura delle Pomoidee. Resta però ancora da vedere se il *caratano* da solo abbia o meno un'azione antiruggine e da stabilire — in modo definitivo — se, nell'alta attività anti-

TABELLA N. 2 — *Rilevamenti in base alla «Scala per i rilievi in campo»* (sec. CIFERRI e CORTE)

	Ripetizioni	Test		Zolfo colloidale		Vitene		Micosin		Tiovitene		Tiezene		Tiezene + Caratano	
		N. piante	Intensità attacco	N. piante	Intensità attacco	N. piante	Intensità attacco	N. piante	Intensità attacco	N. piante	Intensità attacco	N. piante	Intensità attacco	N. piante	Intensità attacco
I Rilevamento (21-XII-1959)	A	61	5,92	63	4,73	58	3,55	63	3,06	61	2,72	60	2,91	59	2,01
	B	68	6,10	67	5,64	79	3,63	67	2,80	61	2,29	76	3,02	70	2,07
	C	63	6,37	62	4,90	54	3,64	67	3,14	64	2,30	52	2,78	60	2,08
	D	68	6,64	65	5,20	61	4,26	59	3,18	63	3,15	65	3,38	62	2,01
Totali, Medie	A+B+C+D	*260*	*6,25*	*257*	*5,11*	*252*	*3,77*	*256*	*3,04*	*249*	*2,61*	*253*	*3,02*	*251*	*2,04*
II Rilevamento (4-I-1960)	A	61	6,56	63	6,27	58	5,01	63	5,01	61	4,28	60	3,16	59	2,03
	B	68	6,69	67	6,75	79	5,80	67	5,35	61	4,09	76	3,27	70	2,25
	C	63	6,65	62	5,73	54	5,63	67	5,10	64	3,97	52	3,34	60	2,14
	D	68	6,86	65	6,58	61	5,60	59	5,34	63	4,97	65	3,64	62	2,15
Totali, Medie	A+B+C+D	*260*	*6,69*	*257*	*6,33*	*252*	*5,51*	*256*	*5,20*	*249*	*4,32*	*253*	*3,35*	*251*	*2,14*

TABELLA N. 3 — *Quantità di indivia raccolte.*

	Ripetizioni	Test		Zolfo colloidale		Vitene		Micosin		Tiovitene		Tiezene		Tiezene + Caratano	
		N. piante	Kg.	N. piante	Kg.	N. piante	Kg.	N. piante	Kg.	N. piante	Kg.	N. piante	Kg.	N. piante	Kg.
Raccolto (5-I-1960)	A	61	2,000	63	2,600	58	5,000	63	6,900	61	6,300	60	6,800	59	8,150
	B	68	1,600	67	1,400	79	5,400	67	6,000	61	6,500	76	8,800	70	8,900
	C	63	1,100	62	3,200	54	3,800	67	6,250	64	7,800	52	6,600	60	8,000
	D	68	1,000	65	2,800	61	4,200	59	5,250	63	5,800	65	6,700	62	8,300
Totali	A+B+C+D	260	*5,700*	257	*10,000*	252	*18,400*	256	*24,400*	249	*26,400*	253	*28,900*	251	*33,350*

fungina della predetta miscela, sia il *caratano* a potenziare l'azione dello *zineb* o viceversa, oppure se si tratti semplicemente di un'efficacia addittiva dei due anticrittogamici. Studi in tal senso sono già in corso e saranno oggetto di una prossima nota.

Circa i risultati conseguiti nelle rimanenti tesi trattate, possiamo dire che tutti gli anticrittogamici a base di *ditiocarbamati* esplicano, quale più quale meno, un'azione contro la « ruggine » dell'indivia. Tra essi buona è da considerarsi la difesa mediante lo *zineb* (« Tiezene ») dimostratosi senz'altro più efficace dello *ziram* (« Micosin Konz »), superato a sua volta dalla miscela di ditiocarbamati di Zn contenente zolfo puro (« Tiovitene »). Nettamente inferiori a questi ultimi sono i risultati conseguiti col preparato costituito soltanto da *zineb* + *ziram* (« Vitene »). Trascurabile, infine, sembra l'azione dello zolfo colloidale.

Tali risultati concordano con quelli rilevati al raccolto (v. tab. n. 3). Date le eloquenti differenze esistenti nella maggior parte dei casi, tra le quantità di indivia raccolte dalle singole tesi, ritengo superfluo fare una disamina approfondita in merito. Mi limito a far rilevare che le sole due differenze che potrebbero essere considerate non altamente significative sono quelle risultanti dal confronto tra i raccolti delle tesi: Micosin-Tiovitene e Tiovitene-Tiezene. D'altra parte però, dato che il numero delle piante nelle parcelle delle singole tesi e fra le tesi non è uguale, la significatività reale di tali differenze non può essere stabilita statisticamente a meno di ricorrere ad artifizi di calcolo. Ciò, peraltro, mi son ben guardato di fare per il fatto sostanziale che tali significatività poco importerebbero di fronte al risultato conseguito in altra tesi (*zineb* + *caratano*) al paragone del quale ogni altro ha ben poco valore. Ritengo invece necessario dare spiegazione su due punti che, ad un esame sommario, potrebbero sembrare abnormi. Il primo riguarda la differenza che potrebbe sussistere, nella valutazione dell'incidenza della malattia, tra i dati ottenuti applicando la « scala fiduciale » e quelli reali rilevati al raccolto. Tale sperequazione è soltanto apparente: infatti, nel primo caso la valutazione dell'incidenza della malattia interessa la parte aerea del cespo, mentre nel secondo viene presa in cosiderazione la pianta intera, compresa cioè anche la parte interrata che non viene affatto attaccata dalla « ruggine ». Il secondo punto riguarda i fortissimi scarti che si osservano al raccolto tra le tesi trattate con i ditiocarbamati — nonostante che alcune di esse avessero rivelato un discreto grado d'infezione — al confronto con lo zolfo colloidale e col *test* non trattato. Ciò fu dovuto principalmente al fatto che le piante trattate con gli anticrittogamici a base di ditiocarbamati furono capaci di formare un « cuore », più o meno serrato, ciò che invece non avvenne nelle piante irrorate con zolfo colloidale nè tantomeno nel testimone.

RIASSUNTO

Vengono esposti i risultati di prove di lotta, eseguite in Sardegna, contro la « ruggine » dell'indivia indotta dalla *Puccinia Cichorii* (DC.) Bell. [....] con preparati a base di ditiocarbamati (*zineb* e *ziram*, miscelati o no con *zolfo* puro o *caratano*) e con zolfo colloidale.

Tutti i prodotti a base di ditiocarbamati esplicano, quale più quale meno, un'azione contro la « ruggine » dell'indivia. Il miglior risultato — in senso assoluto — è stato conseguito con la miscela *zineb* + *caratano* che ha fornito una difesa da ritenersi completa. Trascurabile l'azione dello zolfo colloidale.

SUMMARY

Experiments on the control of Endive rust [caused by *Puccinia Cichorii* (DC.) Bell.] by using colloidal sulphur and dithiocarbammates (*zineb* and *ziram* with or without *sulphur* or *karathane*) have been carried out in Sardinia.

All the dithiocarbammates proved to be valuable, but specially *zineb* mixed with *karathane*. The colloidal sulphur, on the contrary, showed very little efficiency.

Istituto di Patologia Vegetale, Università di Sassari.

BIBLIOGRAFIA

BERTINI S., 1956 - Una infezione di ruggine su *Cichorium endivia* L. (endivia scarola) e su *C. intybus* L. (cicoria). *Ann. Sper. Agr.*, N. S., X, pp. 1055-1061.

CIFERRI R., 1956a - Conferenza del Sig. G. Brandes sullo « Zineb » e sul « Karathane ». *Not. Mal. Piante*, 34, (n. s. 13), pp. 55-58.

CIFERRI R., 1956b - Guida dei principi chimici impiegati negli antiparassitari agricoli: *Caratano. Ind. Grafica M. Ponzio, Pavia.*

CIFERRI R. e CORTE A., 1957 - Scala per la valutazione dell'incidenza delle malattie delle piante e la valutazione della difesa. *Not. Mal. Piante*, 39, (n. s. 18), pp. 40-50.

MARRAS F., 1959 - Esperienze di lotta contro il « mal bianco » del carciofo [*Leveillula taurica* (Lév.) Arn. f. *Cynarae* Jaczw.]. *Not. Mal. Piante*, 52, (n. s. 31), 21 pp.

PETRI L., 1935 - Rassegna dei casi fitopatologici osservati nel 1934. *Boll. R. Staz. Pat. Veg.*, Roma, vol. XV, p. 1.

PETRI L., 1936 - Rassegna dei casi fitopatologici osservati nel 1935. *Ibid.*, vol. XVI, p. 1.

PROTA U., 1959 - Osservazioni e ricerche sulla « ticchiolatura » del Nespolo del Giappone e prove di lotta eseguite in Sardegna dal 1957 al 1959. *Not. Mal. Piante*, 52, (n. s. 31), 22 pp.

VOGLINO P., 1933 - La ruggine dell'endivia. *Boll. Lab. Sperimentale e Osservatorio Fitopatologico di Torino*, vol. X, pp. 17-18.

Fig. 1. : Pianta di indivia «scarola trattata con *zineb* + *caratano*. — Fig. 2: Id. non trattata.

APPENDICE

CONTROLLI IN SERIE PER MEZZO DELLA ANALISI SEQUENZIALE

F. B.

Introduzione

E' comune, nella sperimentazione fitopatologica, la necessità di confrontare un valore osservato sperimentalmente con un corrispondente valore teorico, oppure di confrontare tra loro l'efficacia di due fitofarmaci, due pratiche colturali ecc.; praticamente si verifica quasi sempre, in questi confronti, uno dei due casi seguenti:

A) *Confronto di un gruppo* (o dei risultati di un procedimento) *con una norma* (uno standard) *prefissata.* Per esempio, desiderando acquistare una grossa partita di un prodotto agrario, si può calcolare che (dato il prezzo richiesto, la successiva destinazione, il trasporto, ecc.) non sarà conveniente accettarla se gli esemplari di scarto supereranno una certa percentuale, ad esempio il 10%. Cioè si confronta il gruppo (partita di prodotti agricoli) con una norma prefissata (10% massimo di scarto) e si desidera sapere se il gruppo è o non è accettabile, cioè se è superiore od inferiore alla norma fissata.

Un altro esempio potrebbe essere il seguente: un trattamento fitosanitario ad una estesa coltivazione viene a costare una cifra x; in base a certe considerazioni viene calcolato che il trattamento stesso potrà essere conveniente quando darà una percentuale di successi di almeno il 30%; anche in questo caso si desidera sapere se il trattamento in oggetto è realmente superiore alla norma fissata.

B) *Confronto di due gruppi* (o di due procedimenti) *tra loro in base ad un'unica caratteristica.*

E' questo un caso assai comune quando si paragonano tra loro, per decidere qual'è il superiore, due farmaci in base al loro effetto sulla scomparsa o meno di una certa malattia, oppure due cloni di fruttiferi in base alla produzione per ogni singola pianta ecc. Un esempio potrebbe essere il

seguente, assai comune: esistono due trattamenti fitosanitari (due gruppi) e sulla base delle piante rese immuni o meno (*unica caratteristica*) si desidera sapere quale dei due è superiore, o se sono praticamente efficaci nella stessa misura.

Questo tipo di confronto è comune nei problemi medici e veterinari: confronto di due farmaci sulla base degli esseri ammalati guariti o no, sopravissuti o morti.

I due tipi di problemi vengono di solito risolti in un modo simile.

Nel caso di una partita di prodotti, ne viene prelevato un campione e sulla base della ispezione di questo campione si giudica l'intera partita; oppure si tratta con un fitofarmaco un certo numero di piante e sulla base del risultato si dà un giudizio positivo o negativo.

Nel caso di confronto tra due gruppi o due procedimenti si esegue un certo numero d'esperienze, oppure si scelgono due campioni, e si confrontano i risultati ottenuti o i dati rilevati.

I metodi usuali di indagine statistica ci indicano se le differenze riscontrate sono o no significative, ed a quale livello, cioè con quale rischio di errore (in genere livello 5% o 0,05, cioè con il 5% di probabilità di aver preso una decisione errata, oppure dell'1%; rarissimo il livello dell'1‰).

A parte la complessità di alcuni metodi statistici in uso, essi richiedono il prefissare un certo numero di esperienze, oppure il prefissare la grandezza del campione; solo al termine dell'esperienza si può calcolare il rischio di errore nel quale si è incorsi. In altri casi l'ispezione di un campione è costosa sia perchè richiede tempo sia perchè richiede la distruzione della unità esaminata; in altrettanti casi è la sperimentazione che è costosa, oppure di difficile realizzazione.

Spesso l'operatore riduce al minimo le esperienze, con il rischio di non avere sufficienti informazioni e di trovare poi che il rischio di errore è troppo alto, oppure esegue una campionatura, o una sperimentazione, troppo costosa, con conseguente perdita di tempo e di denaro; sarebbe d'altra parte utile il sapere *prima* a quale rischio di decisioni errate si va incontro.

Un esempio tipico può essere il seguente: per una certa malattia del bestiame viene da tempo usato un trattamento A (vecchio trattamento) che dà il 50% di casi di guarigione totale; viene proposto il trattamento B (nuovo trattamento) che però è assai più costoso. Da un calcolo economico,

il nuovo trattamento, per essere conveniente, dovrebbe dare almeno il 70% di guarigioni totali; è evidente che (dato i rischi dell'uso di un nuovo trattamento che può essere anche meno efficace o dannoso), non è conveniente iniziare subito una larga sperimentazione ma d'altra parte non è neppure conveniente eseguire poche esperienze, con il pericolo, a risultati ottenuti, di scoprire che la decisione presa ha un'altra probabilità di essere errata.

Ragioni di questo genere hanno indotto un gruppo di ricercatori americani (principalmente A. WALD) a studiare un metodo d'indagine semplice, e che richiede campioni i più piccoli possibile o il minor numero possibile di esperienze, prefissando però a piacere il rischio di decisioni errate: è questo il metodo di *analisi sequenziale* che, nonostante il nome, è talmente semplice, o semplificabile, da non richiedere nemmeno una operazione aritmetica, neppure una addizione.

Mentre nei metodi normali prima si sperimenta, poi si controlla alla fine se le differenze riscontrate sono significative o no, con questo metodo si stabiliscono prima i rischi d'errore e poi si sperimenta sino, e non oltre, a quando i dati sono significativi; non si richiede cioè la preparazione e l'esame *totale* di campioni, o d'un numero *prefissato* d'unità sperimentali, ma necessita dell'esame ordinato di una unità dopo l'altra, o di un risultato parziale dopo l'altro.

Per *ogni* unità controllata si stabilisce se terminare l'osservazione con una decisione, oppure se l'evidenza raccolta non è sufficiente e quindi l'esame deve continuare; è da questa *sequenza* d'operazioni che è derivato il nome di *analisi sequenziale*.

Gli esempi di schemi d'analisi più sotto riportati faranno meglio comprendere quanto esposto.

A) CONFRONTO DI UN GRUPPO O DI UN PROCEDIMENTO CON UNA NORMA STABILITA.

Questo tipo di analisi riguarda il caso nel quale un gruppo di prodotti, o un gruppo di risultati di un procedimento, va confrontato con una norma standard, ma il confronto è basato sull'esame di un'*unica* qualità.

Un esempio tipico è questo: una partita di frutta, pur essendo sana, è formata da una parte di frutti di 1ª scelta, e dall'altra parte di frutti *non* di 1ª scelta. Un calcolo da ragioniere può dire quale percentuale di frutta di scarto è sopportabile dall'acquirente; ad esempio è possibile che dato il prezzo, il tipo di frutta, la « commerciabilità » della stessa ecc., l'acquirente *accetti*

la partita di buon grado quando la percentuale di frutta *non* di 1ª qualità non supera il 5%.

Ecco quindi un gruppo (partita di frutta) che viene confrontato con una norma prefissata (5% di unità *non valide*, cioè frutti non di 1ª) per giudicare se l'intero gruppo è accettabile o no.

A questo punto è bene fare una precisazione: nel porre il limite di accettazione bisogna tenere presente anche il costo dell'ispezione. Se si pone un limite di accettazione troppo rigido (ad esempio si sopporta solo l'1% di frutta di scarto) sarà molto rapido lo scarto delle partite molto poco accettabili, con ad esempio il 50% di scarto. Per decidere però di non accettare una partita che ha il 3% di scarto devo fare un numero di controlli elevato si da spendere (in tempo e denaro) molto di più di quello che perderei accettandola per buona.

Fissando ad esempio al 20% il limite d'accettazione, è evidente che non scarterò le partite che hanno il 21%, e forse nemmeno quelle che hanno il 25%, per quanto meno volentieri. La riluttanza ad accettare una partita aumenta con l'aumentare della percentuale di unità non valide, e può aumentare con grande rapidità ad un livello critico della percentuale stessa. Questo livello critico è quindi da considerarsi il limite della percentuale di unità difettose, al di sopra del quale vi è una assoluta inaccettabilità del gruppo o della partita.

In fondo tutto quanto sopra significa che è importante (con una distinzione un po' sottile), scartare le partite da non accettare, più che accettare le buone. In pratica, cioè, non esiste un limite rigido, ma una gradazione di preferenze ed un compromesso tra il numero tollerabile di scarto e il totale dei controlli da intraprendere.

Negli schemi di analisi sequenziale, questo compromesso si materializza come segue:

Vengono scelti due valori p_1 e p_2 della percentuale di unità di scarto (ad esempio il 10% $= p_1$ ed il 20% $= p_2$) che definiscono i gruppi accettabili o no, nel senso che l'operatore preferisce accettare i gruppi con percentuale di scarto p_1 (nel nostro esempio il 10%) o inferiore, ma vuole rifiutare i gruppi con percentuale p_2 (nel nostro caso il 20%) o superiore. Decide pure di tollerare una probabilità d'*errore* nel rifiutare gruppi che sarebbero accettabili (rischio di rifiuto) ed una probabilità di errore di accettare per buoni gruppi di qualità scadente (*rischio di accettazione*). Anche i rischi di rifiuto o di accettazione andranno stabiliti considerando i danni che possono derivare

dall'accettazione di un prodotto non rispondente ai requisiti, oppure dal rifiuto di un gruppo accettabile.

Quando si sono stabilite le percentuali di accettazione e di rifiuto e i rischi relativi, si hanno le basi per costruire lo schema di analisi sequenziale. Bisogna tenere presente che il numero di controlli da eseguire dipende da vari fattori, cioè:

a) *qualità reale del gruppo in esame;* se il gruppo in esame contiene un numero di unità di scarto *molto* maggiore o *molto* minore del richiesto, il controllo sarà (a parità di altri fattori) assai rapido; se ad esempio si erano fissati i limiti nella percentuale nel 10 e 20% e la partita in esame ha il 50% d'unità di scarto, sarà rapidissimo l'esame e il conseguente rifiuto.

b) *Differenza tra limiti di accettazione o di rifiuto e valore desiderato dei rischi*; il numero di controlli aumenta con il diminuire della differenza tra i limiti e col diminuire dei rischi.

Comunque, a parità di fattori, il metodo sequenziale è quello che riduce al minimo la durata dei controlli.

Stabiliti i requisiti, si può calcolare lo schema di analisi (che consiste in un grafico) per i valori prescelti. Per il calcolo del grafico noi rimandiamo ad altra pubblicazione (Bertossi, 1955); qui riportiamo solo due schemi, spiegandoli con esempi.

1°) Ritornando al primitivo esempio della partita di frutta, supponiamo che, fatti tutti i conti economici, si siano fissati, come limiti di accettazione e di rifiuto, il 10% ed il 20%, e come rischio di rifiuto sia stabilito il 5% mentre il rischio di accettazione (visto i limiti di accettazione) sia fissato nel 2%. In altre parole, non desidererei partite con il 10% o più di frutta non di I^a scelta; ma sono disposto ad accettare anche il 20% di scarto visto il prezzo della partita e il costo dell'ispezione; sono però disposto a tollerare d'avere 5 probabilità su 100 di commettere l'errore di rifiutare una partita buona, mentre desidero avere 2 probabilità su 100 di accettare una partita con una percentuale di frutta non di primissima scelta superiore al 20%.

Sulla base di queste esigenze di accettazione e di rischio viene disegnato il grafico della figura 1.

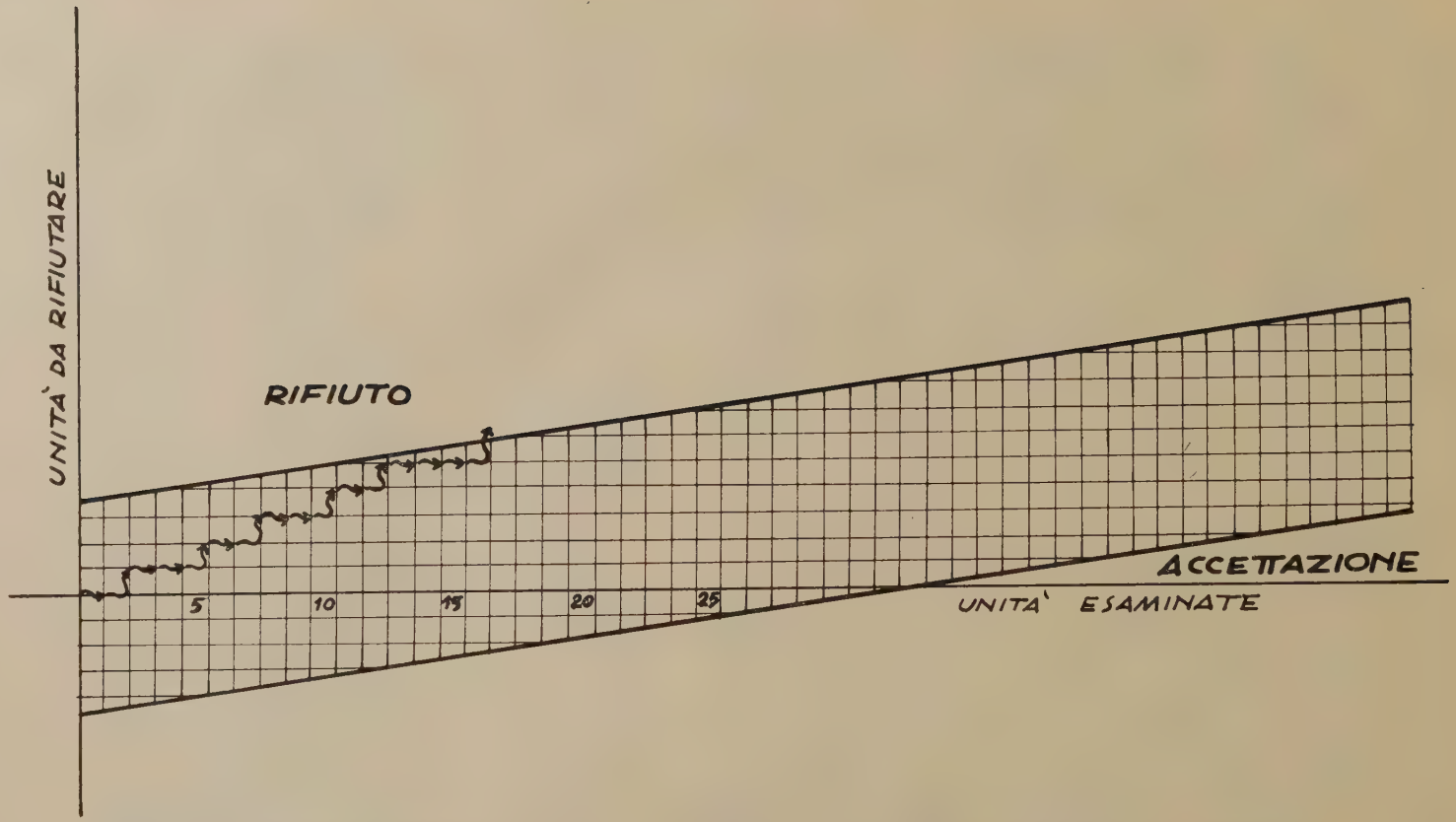


Fig. 1. — Limite di accettazione 10%, limite di rifiuto 20%, rischio di rifiuto 5%, rischio di accettazione 2%.
Il grafico vale solo per le esigenze indicate.

L'uso del grafico è il seguente:

Si prende *a caso* un frutto e lo si esamina: se è di I^a scelta si traccia con una matita una lineetta orizzontale da 0 a 1, e con questo si indica, sul grafico, che si è esaminata una unità ed era accettabile. Si prende ora, sempre *a caso*, una seconda unità e la si esamina: non è di prima scelta e quindi non è accettabile; si continua la lineetta tracciata precedentemente di una unità (dal 1 a 2) orizzontalmente (in quanto si è esaminato un frutto) ma si sale anche verticalmente di una unità, in quanto il frutto non è accettabile, cioè non è di prima scelta. Si prende un terzo frutto, sempre *a caso*: è di prima scelta ed allora si continua la linea di una unità verso destra. Per il quarto frutto è la stessa cosa, il quinto invece non è di prima scelta e quindi si continua la linea come per il secondo frutto esaminato, cioè di una unità verso destra e di una verso l'alto. A questo momento la linea da noi tracciata ha, come terminale, un punto corrispondente a 5 unità esaminate, delle quali 2 non accettabili; essendo questo punto interno alle due linee, il controllo deve continuare, sempre con lo stesso sistema (e, si ritorna a insistere, prelevando *a caso* le unità) sino a quando la linea tracciata non uscirà dalla fascia o nella zona di rifiuto o nella zona di accettazione. Il controllo avrà allora termine e l'intera partita sarà rifiutata o accettata, con le probabilità scelte precedentemente di prendere una decisione errata.

Nel nostro esempio l'andamento del controllo è stato:

1° frutto . . . . . accettabile
2° » . . . . . da rifiutare
3° » . . . . . accettabile
4° » . . . . . accettabile
5° » . . . . . da rifiutare
6° » . . . . . accettabile
7° » . . . . . da rifiutare
8° » . . . . . accettabile
9° » . . . . . accettabile
10° » . . . . . da rifiutare
11° » . . . . . accettabile
12° » . . . . . da rifiutare
13° » . . . . . accettabile
14° » . . . . . accettabile
15° » . . . . . accettabile
16° » . . . . . da rifiutare

Al 16° frutto esaminato la linea tracciata a matita è uscita dalla fascia di incertezza ed è entrata in zona di rifiuto. La partita di frutta non viene quindi accettata con il 5% di probabilità d'aver rifiutato una partita buona.

Si cancella la linea a matita e si conserva il grafico (è bene disegnarlo su carta resistente) che servirà per tutti i casi (indipendentemente dal tipo d'unità esaminate, frutta o pecore fa lo stesso!) in cui i limiti di accettazione e di rifiuto saranno fissati (in percentuale di unità non valide) al 10 e al 20%, il rischio d'accettazione al 2% e il rischio di rifiuto al 5% (1).

A volte non si dispone d'un operatore adatto a tracrivere su di un grafico ed allora si può utilizzare la tabella a quattro colonne a pag. 9 che è stata calcolata con limiti diversi (10 e 30%) e gli stessi rischi (accettazione 2%, rifiuto 5%) del grafico 1.

La prima colonna indica il progredire della ispezione secondo il numero di unità esaminate, corrispondentemnte al quale si segna, nella terza colonna lasciata in bianco, il numero di unità non accettabili. Ritornando al nostro esempio della partita di frutta, l'operatore esamina il primo frutto, è ottimo: nella colonna bianca, in corrispondenza al valore 1 della prima colonna, scrive 0.

Il secondo frutto non è di 1ª, allora in corrispondenza al due della prima colonna si scrive 1 in quella bianca. Il terzo è di 1ª, quindi nella colonna si scrive ancora 1; per il quarto si compie la stessa operazione; il 5 frutto non è accettabile, quindi nella colonna bianca si scrive ora 2.

Praticamente la prima colonna indica il succedersi delle operazioni di controllo (unità esaminate) mentre nella terza si scrivono, corrispondentemente, il totale delle unità non accettabili.

Il controllo continua sin tanto che il numero che si scrive nella colonna 3 è compreso tra i numeri stampati in corrispondenza nelle 2ª e nella 4ª colonna.

Quando il numero scritto diventerà eguale, o inferiore, a quello scritto nella colonna 2 (colonna d'accettazione) la partita verrà considerata rispondente ai requisiti richiesti; quando il numero d'unità di scarto diverrà eguale o superiore al numero scritto immediatamente a destra (colonna 4ª, numero di rifiuto) la partita verrà rifiutata. Al 12° frutto esaminato, si sono riscontrati (colonna 3) 5 frutti non di prima: poichè ciò eguaglia il numero corrispondente di rifiuto, l'intera partita è rigettata.

---

(1) La S.I.F. può dietro richiesta e rimborso delle spese, fornire i grafici adatti a qualsiasi esigenza di accettazione e di rischio. N.d.R.

TABELLA 1 - *Limite di accettazione 10 %, limite di rifiuto 30 %, rischio di accettazione 2 %, rischio di rifiuto 5 %*

n	num. di accettaz.	unità non valide	num. di rifiuto	*n*	num. di accettaz.	unità non valide	num. di rifiuto
1	—	*0*	—	41	4		10
2	—	*1*	—	42	4		11
3	—	*1*	3	43	5		11
4	—	*1*	3	44	5		11
5	—	*2*	4	45	5		11
6	—	*2*	4	46	5		11
7	—	*3*	4	47	5		11
8	—	*3*	4	48	6		12
9	—	*3*	4	49	6		12
10	—	*4*	5	50	6		12
11	—	*4*	5	51	6		12
12	—	*5*	5	52	6		12
13	—		5	53	6		13
14	—		5	54	7		13
15	—		5	55	7		13
16	0		6	56	7		13
17	0		6	57	7		13
18	0		6	58	7		13
19	0		6	59	8		14
20	0		6	60	8		14
21	0		7	61	8		14
22	1		7	62	8		14
23	1		7	63	8		14
24	1		7	64	9		15
25	1		7	65	9		15
26	1		8	66	9		15
27	2		8	67	9		15
28	2		8	68	9		15
29	2		8	69	9		16
30	2		8	70	10		16
31	2		8	71	10		16
32	3		9	72	10		16
33	3		9	73	10		16
34	3		9	74	10		16
35	3		9	75	11		17
36	3		9	76	11		17
37	4		10	77	11		17
38	4		10	78	11		17
39	4		10	79	11		17
40	4		10	80	11		17

Fig. 2. — Limite di accetazione 5 %; limite di rifiuto 15 %; rischi di accettazione e di rifiuto 2 %.

2°) Esponiamo ora un secondo esempio, in cui i limiti d'accettazione sono però più severi.

Supponiamo che una grossa partita di frutta sia già disposta in cassette e ne sia in discussione l'accettazione od il rifiuto. Per le solite considerazioni e vista la buona qualità generale ecc., decido che il difetto peggiore è la presenza, in una cassetta, anche di un solo frutto deteriorato o di cattiva qualità, in quanto questo deprezza tutta la cassetta; in questo caso l'unità da controllare è non più il singolo frutto, ma l'intera cassetta che sarà *non accettabile* (non valida) quanto presenterà, come si è detto, anche solamente un frutto deteriorato.

Sarebbe indubbiamente desiderabile l'ispezione totale, ma questo comporta una spesa assai forte e d'altra parte, date le condizioni economiche, posso sopportare lo scarto del 5% delle cassette; il 5% di unità non valide sarà quindi il limite inferiore d'accettazione. Pur tuttavia il costo del controllo per eliminare le partite con il 7% è alto, con un vantaggio minimo; il risultato del compromesso tra il costo dell'ispezione ed accettabilità porta a fissare al 15% il limite superiore di accettazione. I rischi d'accettazione e di rifiuto sono stati fissati ambedue al 2%, essendo egualmente importante il non rifiutare buone partite e il non accettare partite scadenti.

Il grafico da applicarsi in questo caso è quello della fig. 2 e il procedere delle annotazioni è identico a quello spiegato precedentemente.

E' sempre da tenere presente che il grafico vale in tutti i casi in cui i limiti d'accettazione siano il 5 e il 15% e i rischi eguali al 2%.

I due grafici possono essere usati anche contemporaneamente quando si debbano prendere in esame due qualità, meglio sarebbe dire due difetti, che si *possono presentare a volte anche insieme nella stessa unità* e sono di diversa importanza.

Vi sarà cioè un difetto maggiore ed un difetto minore, con diversi limiti e rischi. La spiegazione migliore è un esempio, che può essere il seguente:

Una cassetta di frutta può presentare, anche contemporaneamente, due diversi difetti: 1°) contenere frutta deteriorata; 2°) contenere frutta non tutta del calibro desiderato.

Evidentemente il primo difetto è il peggiore (e quindi la tolleranza è del 5-15%, rischi del 2%) mentre per il difetto minore (frutta non del calibro desiderato) la tolleranza è più forte (10-20%) ed i rischi sono del 5 e del 2%.

Per il difetto maggiore verrà adottato il grafico della figura 2, e per il difetto minore il grafico 1, o la tabella a pag. 155.

Il metodo di controllo è quello già spiegato precedentemente, tenendo presente però che:

1°) Ogni unità *esaminata* accettabile va segnata nel solito modo su ambedue i grafici;

2°) Ogni unità *non accettabile* per un solo difetto va segnata come unità *esaminata e non accettabile* sul grafico relativo al difetto presentato, ma come unità esaminata ed accettabile nel grafico relativo al difetto non presentato.

3°) Ogni unità esaminata che presenti ambedue i difetti va annotata come unità esaminata ma non accettabile in tutti e due i grafici;

4°) Il controllo termina con il rifiuto dell'intero gruppo non appena uno dei due grafici lo indichi, mentre per l'accettazione, essa deve essere indicata da tutte e due i grafici. Naturalmente, in questo caso, non appena un grafico segna accettazione, si abbandona e si continua solamente sull'altro.

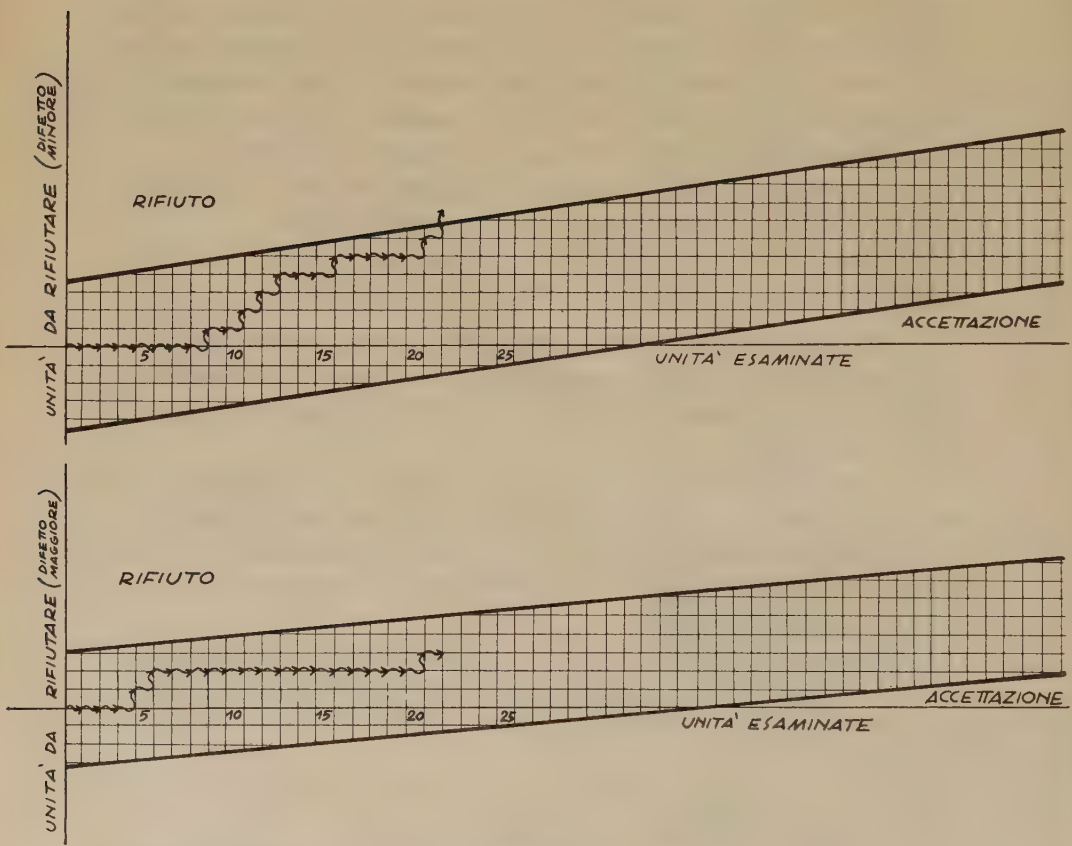


Fig. 3.

La fig. 3 riporta l'andamento di un controllo come il seguente:

1) cassetta perfetta;
2) cassetta perfetta;
3) cassetta perfetta;
4) cassetta con frutti deteriorati;
5) cassetta con frutti deteriorati;
6) cassetta perfetta;
7) cassetta perfetta;
8) cassetta con frutti piccoli;
9) cassetta perfetta;
10) cassetta con frutti piccoli;
11) cassetta con frutti piccoli;
12) cassetta con frutti piccoli;
13) cassetta perfetta;
14) cassetta perfetta;
15) cassetta con frutti piccoli;
16) cassetta perfetta;
17) cassetta perfetta;
18) cassetta perfetta;
19) cassetta perfetta;
20) cassetta con frutti deteriorati e piccoli;
21) cassetta con frutti piccoli.

Al 21° campione esaminato il grafico relativo al difetto: « frutta di calibro non accettabile » segna rifiuto e quindi l'intera partita viene rifiutata, anche se forse sarebbe stata accettabile per il difetto maggiore.

E' da tenere ben presente che questo metodo può essere applicato anche per più di due *difetti*, utilizzando il corrispondente numero di grafici; in ogni caso deve trattarsi di *difetti che possono presentarsi a volte anche contemporaneamente nella stessa unità*. Se si presentano infatti *sempre contemporaneamente* possono essere considerati come un difetto unico ed è inutile l'uso dei due grafici; se non si presentano *mai* contemporaneamente si tratta di due controlli del tutto distinti e come tali vanno considerati.

Abbiamo così riportato alcuni esempi di applicazione della analisi sequenziale al confronto tra un gruppo di unità ed una norma standard prestabilita (% di unità non accettabili) basata su di un'unica qualità.

Il piano di controllo sequenziale è esenzialmente economico nel senso che cerca ridurre al minimo i controlli specialmente nel caso in cui i gruppi in esame sono molto lontani dalla norma prefissata. E' naturalmente impossibile sapere a priori quante unità si dovranno esaminare perchè questo dipende esenzialmente dalla reale percentuale di unità non accettabili; a parte ciò il numero di unità da esaminare dipende dai limiti di accettazione e di rifiuto che noi abbiamo stabilito e dell'entità del rischio che vogliamo correre. Il numero di entità da sottoporre ad esame aumenta col diminuire della differenza tra le due percentuali sopportabili di unità « non accettabili » ed aumenta con il diminuire dei rischi ai quali ci si intende esporre. E' del resto calcolabile con adatte formule (Bertossi, 1955) il numero *probabile* di unità che al massimo dovranno essere esaminate. Ciò può essere importante perchè a volte il controllo è costoso e può essere conveniente correre rischi maggiori esaminando così un numero minore di entità.

B) Confronto di due gruppi o di due procedimenti tra di loro, per decidere quale è il superiore, sulla base di una sola caratteristica.

Gli esempi esposti nel capitolo precedente riguardavano il confronto di un gruppo, o di un procedimento, con una norma standard prefissata; è il genere di analisi che è più sovente applicato nell'industria e nel commercio, specialmente per l'esame, mediante campionamento, di partite in acquisto o in vendita.

In questo capitolo si esamineranno casi nei quali è necessario confrontare tra di loro due trattamenti colturali o fitosanitari (o due gruppi di unità) per decidere della superiorità d'un trattamento o di un gruppo rispetto ad un altro.

E' lo stesso problema del paragrafo precedente, ma basato su di un criterio comparativo di superiorità tra due entità, anzichè su di un criterio d'accettabilità o meno rispetto ad una norma standard precedentemente fissata.

E' lo schema d'analisi sequenziale che ha forse la più larga possibilità d'applicazione nella sperimentazione: si possono infatti comparare due fitofarmaci tra loro (o un fitofarmaco con un testimonio) sulla base delle piante

sane o ammalate riscontrate, o due cloni di una pianta agraria, sulla base della resistenza ad una data malattia o ad un dato fattore climatico, o due pratiche colturali ecc.

Una interessante applicazione nel campo sanitario è quella dello studio della superiorità di un processo di cura di nuova introduzione rispetto a quello usato comunemente, sulla base del « tutto o niente » cioè del numero dei guariti (o sopravvissuti) rispetto al numero dei non guariti (o morti).

Anche per questo schema di analisi sequenziale non si stabilisce a priori quante prove per ognuno dei due trattamenti si debbano fare, ma un risultato singolo ottenuto con un trattamento si mette a confronto con un risultato singolo ottenuto con un altro trattamento; per ognuna di queste coppie si esegue una « esperienza minima di confronto » tra i due trattamenti in esame.

Il metodo della formazione di coppie per paragonare due procedimenti è del resto assai usato nella sperimentazione biologica quando sono necessarie molte replicazioni di una stessa esperienza e non si dispone di materiale sufficentemente omogeneo.

Se devono essere paragonati fra loro due antiparassitari, si potranno eseguire due trattamenti su numerose parcelle d'uno stesso tipo di coltura in varie località; è possibile (anzi di solito è così) che questo non possa essere realizzato nello stesso giorno, o nella stessa settimana (a volte neppure nello stesso mese), con variazioni notevoli nelle condizioni climatiche; è possibile anche che non si disponga di sufficenti parcelle di eguale sviluppo. Istintivamente l'operatore appaia e confronta tra loro due parcelle, trattate con i due antiparassitari, il più possibile uguali. Il confronto tra i due trattamenti raggiungerà la massima precisione quando i componenti di ogni coppia saranno perfettamente simili tra loro mentre non deriveranno grandi inconvenienti dal fatto che le varie coppie siano tra di loro leggermente diverse, naturalmente entro limiti ragionevoli. Egualmente, dovendo paragonare tra loro le attività di due anticrittogami su di una varietà di fruttiferi, e non disponendo di un numero sufficentemente grande di piante eguali per età, sviluppo e possibilità d'infestazione, sarà sufficiente che siano il più possibile comparabili le due piante di ogni coppia.

Se si sta confrontando il trattamento fitosanitario A con il trattamento B, confrontando in coppia una pianta trattata con il prodotto A e una pianta similare trattata con il prodotto B si potranno verificare 4 casi possibili:

1°) Il trattamento con A ha dato esito positivo mentre il trattamento con il prodotto *B* ha dato esito negativo. La coppia dunque è *favorevole a A*;

2°) Il trattamento con A ha dato esito negativo, ma il trattamento con B ha dato esito positivo. *La coppia è dunque favorevole a B.*

3°) Ambedue i trattamenti hanno dato esito negativo; la coppia non da quindi alcuna indicazione di superiorità di A o di B.

4°) Ambedue i trattamenti hanno dato esito positivo; la coppia, come la precedente, non dà alcuna indicazione di superiorità.

Solamente le coppie dei due primi tipi vengono utilizzati nell'analisi sequenziale, non dando le coppie del tipo 3 e 4 alcuna informazione.

Quanto sopra vale naturalmente per esperimenti in cui i risultati sono di tipo alternativo (esito positivo o esito negativo, successo o insuccesso) mentre quando si effettua una vera e propria *misura* del risultato, le coppie potranno essere solamente di tre tipi.

1°) Il trattamento con A ha dato esito superiore.

2°) Il trattamento con B ha dato esito superiore.

3°) I due trattamenti A e B hanno dato lo stesso esito.

e solo i primi due tipi di coppie danno una informazione utile ai fini dell'analisi sequenziale; il terzo (cioè due risultati eguali) si verificherà del resto abbastanza raramente, dato che esiste sempre almeno una variabilità individuale.

E' da tenere ben presente che in questo caso, come in tutti gli altri casi, l'analisi sequenziale dà una risposta puramente qualitativa (A è migliore di B, oppure B è migliore di A) ma non quantitativa (non dirà cioè di quanto è migliore l'uno rispetto all'altro).

Quindi prima di procedere allo svolgimento di un piano d'analisi sequenziale relativo ad un confronto tra due trattamenti è necessario stabilire i criteri di decisione di « esito positivo » e « esito negativo » e naturalmente questi criteri varieranno a seconda dell'esperimento (è in fondo la stessa cosa di quando nel paragrafo precedente, si stabilivano i criteri per cui una unità era da considerare « accettabile » o « non accettabile »).

Fatto ciò, per paragonare due trattamenti (cioè per decidere della superiorità di uno rispetto all'altro) bisogna evidentemente tener conto delle percentuali di successi che si verificano con l'uno o con l'altro. Se ad esempio il procedimento A da l'80% di successi e il procedimento B il 60%, è evidente che il procedimento A è il migliore.

Per paragonare tra di loro le due diverse attività (A = 80% e B = 60%)

potrei fare la differenza tra le due percentuali (in questo caso 80 — 60 = 20) e prendere il valore di questa come indice di superiorità di A rispetto a B. Però lo stesso valore di 20 lo si ottiene anche se uno dei procedimenti ha efficacia 40% e l'altro efficacia 20%; in quest'ultimo caso però il primo ha efficacia doppia del secondo mentre nel caso precedente A era solo di 1/3 più attivo di B.

Bisogna anche considerare che l'efficacia di un trattamento è basata matematicamente sia sul numero dei successi che sul numero degli insuccessi (in fondo è egualmente importante dire che il trattamento A da l'80% di successi oppure che da il 20% di insuccessi) anzi l'efficacia è ben individuata dal rapporto *successi/insuccessi*. Il trattamento A avrebbe quindi una attività pari a 80/20=4 mentre il trattamento B avrebbe una attività 60/40=1,5. Il rapporto delle due attività così espresse si chiama *rapporto di superiorità* e nel nostro caso è 4/1,5 = 2,66.

Per l'analisi sequenziale, dovendo paragonare due procedimenti tra di loro (A e B) è necessario che io stabilisca un valore del rapporto di superiorità al di sopra del quale io considererò superiore A ed un altro valore (evidentemente minore del primo) al di sotto del quale B viene considerato superiore. Le ragioni che portano a stabilire due valori (e non uno solo come sembrerebbe logico) sono le stesse esposte a pag. 4 a proposito dei limiti di accettazione e di rifiuto.

Stabiliti i valori del rapporto di superiorità (esistono tabelle che facilitano questo compito) si fissano i valori dei rischi (rischio di rifiutare A quando è superiore a B e rischio di rifiutare B quando è superiore ad A). Sulla base dei valori stabiliti si può costruire un grafico (vedi fig. 4) la cui utilizzazione è simile a quella dei grafici precedenti. Un esempio spiegherà meglio ogni cosa:

Si stanno confrontando tra loro due cultivar di fruttiferi — cultivar N (nuova) e cultivar V (vecchia) — sulla base della loro resistenza ad un virus. Si è nella impossibilità di stabilire una sperimentazione appropriata ma è noto che le due cultivar sono normalmente coltivate frammischiate.

Poichè la cultivar V è la più produttiva (la virosi ne colpisce circa la metà delle piante) la considererò superiore e non la sostituirò se la cultivar N non mi darà almeno un dieci per cento in più di piante sane. Quindi scarterò il clone V solo quando il rapporto di superiorità N/V non sarà almeno 1,5

(poichè V dava il 50% circa di piante sane, ciò equivale a dire che N deve darne almeno il 60%). D'altra parte sradicherò la cultivar V e considererò valevole solo N quando il rapporto di superiorità di N rispetto a V salirà a 2 o più (vedi anche le considerazioni a pag. 163). I rischi di rifiutare erroneamente o l'una o l'altra cultivar vengono stabiliti all'1%.

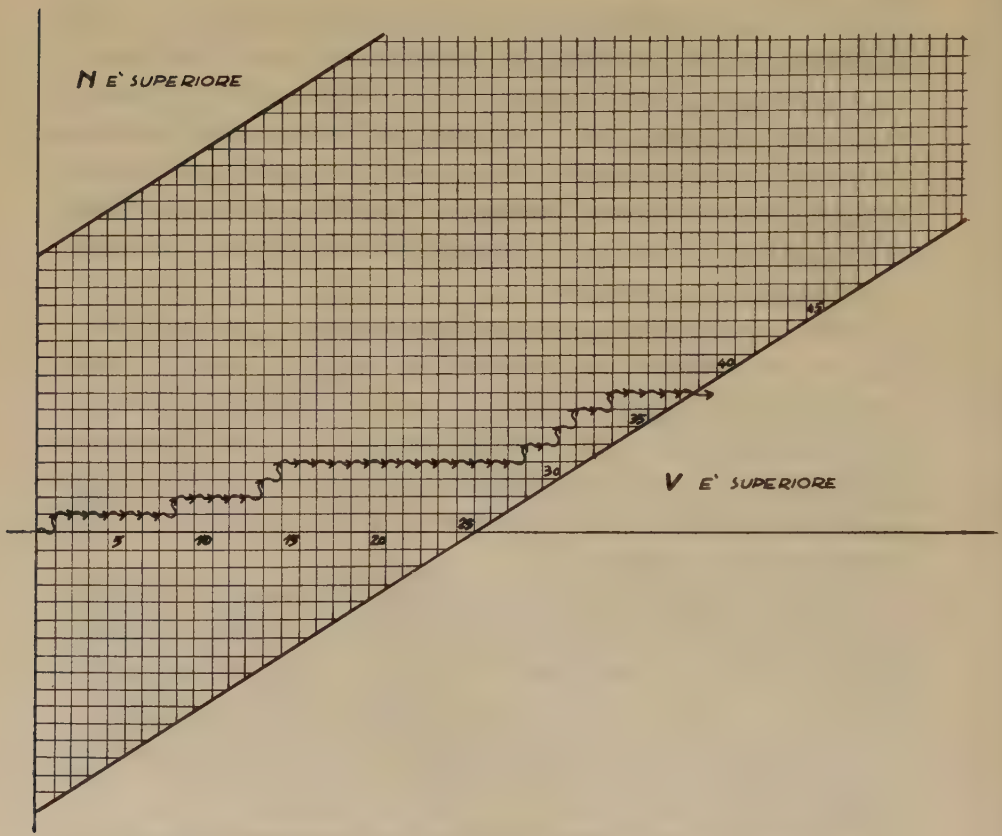


Fig. 4. — Valori del rapporto di superiorità 1,5 e 2. Rischi 1%.

Il grafico 4 è costruito appunto per i valori limite del rapporto di superiorità 1,5 e 2 e per un valore dei rischi dell'1%. A questo punto osservo la prima coppia, scegliendo i due alberi delle due cultivar non solo nella stessa località ma il più possibile in condizioni similari (età, possibilità di infezione ecc.). Se la coppia è formata da due piante sane o da due piante ammalate non mi da alcuna informazione e quindi viene trascurata. Se solo la pianta della cultivar V è sana, la coppia è favorevole a V e quindi viene segnata

nel grafico come un segmento orizzontale del valore di una unità; se solo la pianta della cultivar N fosse stata sana, la coppia verrebbe segnata con una linea orizzontale ed una verticale del valore ambedue di una unità. Praticamente la punta della matita parte dalla origine delle rette che formano il grafico e si sposta di una unità a destra quando la coppia è favorevole a V e di una unità a destra e in alto quando la coppia è favorevole a N. Il grafico 4 riporta l'andamento del controllo nel seguente caso:

Coppie	Risultato (*)	Coppie	Risultato (*)
1	O	28	O
2	O	29	V
3	N	30	V
4	V	31	V
5	V	32	V
6	O	33	O
7	V	34	V
8	V	35	V
9	V	36	V
10	O	37	O
11	V	38	V
12	O	39	V
13	N	40	O
14	V	41	N
15	V	42	V
16	V	43	N
17	V	44	O
18	N	45	N
19	O	46	V
20	N	47	N
21	V	48	V
22	V	49	V
23	O	50	V
24	O	51	O
25	O	52	V
26	V	53	V
27	V		

(*) N = coppia favorevole alla cultivar Nuova;
V = coppia favorevole alla cultivar Vecchia;
O = coppia non valida, cioè presentante due risultati eguali.

Poichè la linea, alla 38° coppia *valida* esaminata, è uscita nella zona favorevole a V, questo significa che la vecchia cultivar V è la migliore.

Anche in questo caso il piano di controllo riportato dal grafico vale sempre che siano eguali i limiti di superiorità e i rischi a quelli da noi stabiliti, di qualunque tipo siano le coppie, fruttiferi o suini fa lo stesso.

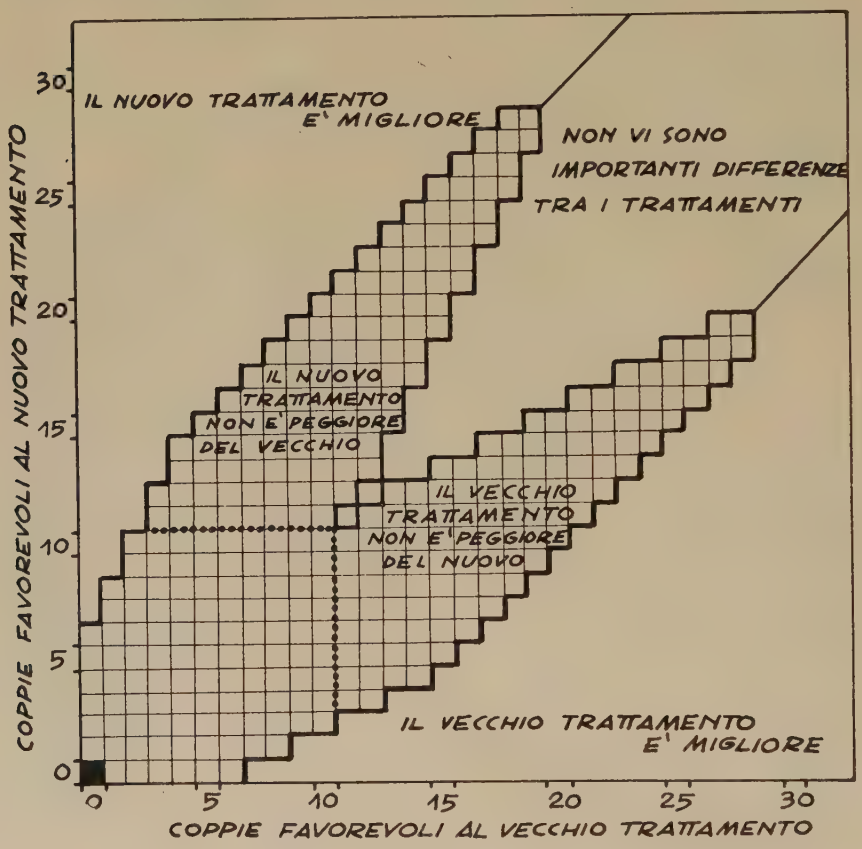


Fig. 5 A.

Una semplificazione del metodo da noi esposto è dato dai due grafici (5 A e 5 B) che possono dire *rapidamente* se un trattamento è molto migliore di un altro, o se è inferiore o se non vi sono sostanziali differenze tra i due. Il rischio di errore è, per il 5 A del 10% e per il 5 B del 5%. L'uso ne è il seguente:

Il risultato di ogni coppia (che sia favorevole ad uno dei trattamenti) viene annotato con una crocetta, spostandosi progressivamente a destra o

verso l'alto a seconda che uno o l'altro dei trattamenti è il migliore. Continuando nella ispezione, se la striscia individuata dalle crocette finisce subito nella zona superiore (il nuovo trattamento è il migliore) o nella zona inferiore (il vecchio trattamento è il migliore) l'esperienza è finita ed una decisione

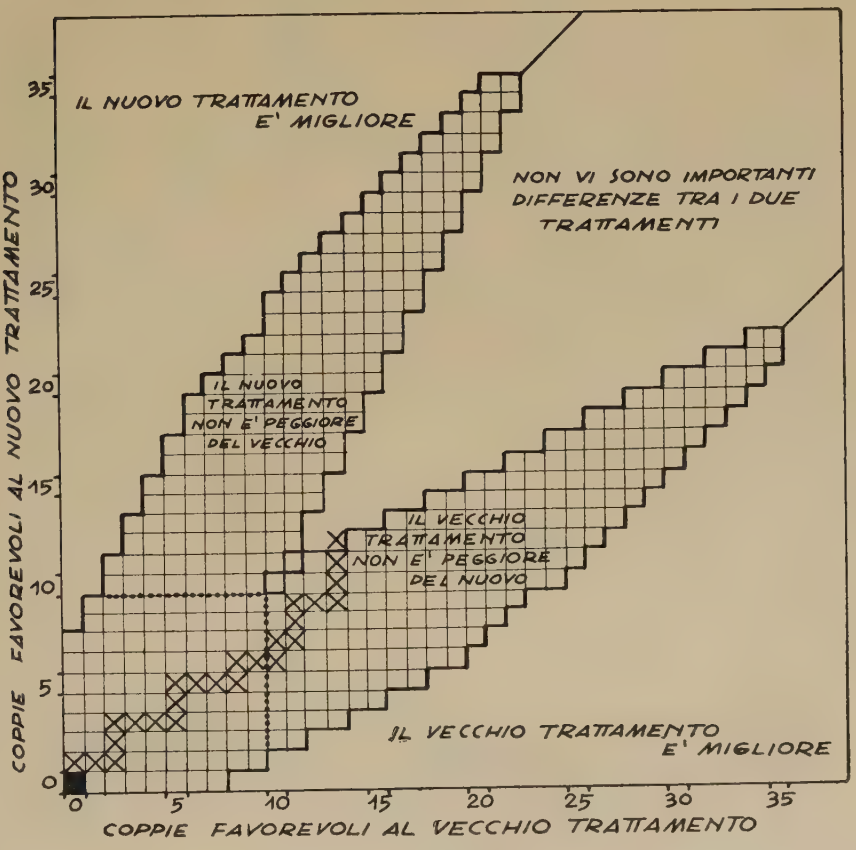


Fig. 5 B.

presa. Se la striscia supera una delle due linee punteggiata, si ha una indicazione di massima (*il nuovo trattamento non è peggiore del vecchio*, oppure *il vecchio trattamento non è peggiore del nuovo*) ma l'ispezione va continuata sino ad uscire in una delle zone laterali (*il nuovo — o il vecchio — trattamento è il migliore*) oppure nella zona centrale (*tra i due trattamenti non vi è una differenza sostanziale*).

La fig. 5 B riporta l'andamento della esperienza nel seguente caso:

Coppie	Risultato (*)	Coppie	Risultato (*)
1	O	25	N
2	O	26	O
3	N	27	V
4	O	28	N
5	O	29	N
6	V	30	O
7	V	31	V
8	N	32	V
9	O	33	N
10	N	34	O
11	V	35	N
12	O	36	N
13	V		
14	V		
15	N		
16	N		
17	O		
18	V		
19	O		
20	V		
21	V		
22	N		
23	V		
24	V		

(si è superata la linea tratteggiata e questo significa che il vecchio trattamento non è peggiore del nuovo)

(*) N = coppia favorevole al nuovo trattamento;
V = coppia favorevole al vecchio trattamento;
O = coppia che non fornisce indicazioni di superiorità.

Per la letteratura sull'argomento rimandiamo a:

BERTOSSI F. (1955) - *L'analisi sequenziale in alcune sue applicazioni alla sperimentazione agraria* - Atti Ist. Bot. Lab. Critt. Univ. Pavia, serie V, *13*, 3-37.

RECENSIONI

HORSFALL J. G. & DIMOND A. E., editors: *Plant Pathology. An Advanced Treatise.* Vol. 1: *The Diseased Plant.* Un vol. di 674 pag. con fig. London & New York (Academic Press), 1959. Rileg. Prezzo $ 22.00.

Esce ora il primo, atteso volume, del trattato di Patologia Vegetale da tempo preannunciato, e studiato da un complesso di specialisti con a capo i Proff. J. G. HORSFALL e A. E. DIMOND della Stazione Sperimentale Agraria di New Haven, Conn., U.S.A.

Il trattato, che viene definito « superiore » (« advanced »), ha preso come base le parole di BRIERLEY: dare un corpo consistente di teorie che correlino i fatti in un sistema di spiegazione logica.

In tal modo il primo volume tratta delle piante ammalate, assieme all'esame degli scopi, l'importanza e la storia della patologia vegetale; i processi patologici e le modalità di difesa; l'esame della predisposizione e la terapia delle piante ammalate. Il secondo volume tratterà del patogeno in sè stesso e delle tecniche per inibirne lo sviluppo; i fatti del parassitismo e la riproduzione dei parassiti; la patogenicità e la sua inibizione. Il terzo volume tratterà della popolazione di piante ammalate, l'epidemiologia e la lotta contro le malattie, incluso lo studio della produzione e la dispersione dell'inoculo all'origine e dopo, i servizi di segnalazione, ecc., per chiudere con l'esame della genetica della resistenza alle malattie ed i problemi delle piante in riguardo alla resistenza delle malattie.

Il capitolo introduttivo (J. G. HORSFALL e A. E. DIMOND) tratta delle piante ammalate, insistendo nel duplice aspetto scientifico ed applicativo della fitopatologia e pone la domanda di quello che sia la malattia, concludendo, con qualche riserva, per la definizione usuale: un processo patologico. Opinano quindi che si debba parlare di « ospite » e non di « suscetto ». Per la classificazione delle malattie, esclusa quella basata sulla sistematica microbica, opterebbero per una classificazione dei processi ed una nomenclatura delle malattie su questa base: la disintegrazione dei tessuti; la crescita è affetta; l'ospite è starvato; l'acqua è deficiente; la respirazione è modificata. Due brevi sottocapitoli sul problema resistenza-suscettibilità e sulla predisposizione chiudono questa parte.

Negli scopi e i contributi alla fitopatologia (J. G. TEN HOUTEN) si esaminano i fini della fitopatologia, le relazioni tra questa e le altre scienze,

tra la fitopatologia e la società umana nonchè tra la patologia vegetale e la storia dell'uomo.

La storia della fitopatologia (G. W. KEITT), dopo un esame dell'opera sino a DE BARY, include i periodi micologico, fisiologico, batteriologico e virologico.

A K. STARR CHESTER si deve il capitolo concernente le conoscenze della pianta ammalata. Egli comincia col distinguere tra malattie e perdita, ed esamina come le malattie nelle piante vengono riconosciute e diagnosticate; come si misura la malattia delle piante e sino a che punto la malattia corrisponda alla perdita; infine come questi dati si riassumono e si analizzano.

La disintegrazione dei tessuti è esposta da A. KUSAIN e A. KELMAN secondo due modalità anche in rapporto ai differenti tessuti ed organi.

Le modificazioni della crescita delle piante (A. C. BRAUN) è suddivisa in due sottocapitoli fondamentali: le modificazioni armoniche nella crescita e quelle disarmoniche. Nelle prime sono comprese le modificazioni indotte da stimoli generalizzati (effetto « bakana »), le modificazioni delle foglie e dei picciuoli (movimenti di crescita; arricciamento e distorsione; « frenching » e « shoestringing »), le modificazioni dei fusti e dei rami (organi situati in sede anomala, come le radici e i rami avventizi, gli scopazzi), le modificazioni negli organi fiorali, le modificazioni nelle strutture dei frutti e le fasciazioni. Tra le modificazioni sbilanciate sono incluse le escrescenze autolimitantisi (intumescenze e galle) e quelle a crescita illimitata (« crown gall », tumori da ferita e tumori di origine genetica).

Il capitolo inerente le modificazioni nella riproduzione dell'ospite si deve ad A. CICCARONE ed è suddiviso in tredici sottocapitoli, tra i quali lo studio della partenocarpia e dei frutti sottosviluppati; le influenze nutrizionali, dell'idratazione, della temperatura e della luce, nonchè le interazioni tra nutrizione e clima e le correlazioni tra la crescita anomala di organi riproduttivi. Un sottocapitolo è dedicato alle càscole ed uno ai rapporti tra parassiti degli organi riproduttivi e disordini fisiologici. Le malattie infettive sono studiate in rapporto alla moltiplicazione delle piante e viceversa.

Il capitolo sulla malnutrizione delle piante ospiti parassitate si deve a C. SEMPIO, che inizia con la definizione della deficienza nutrizionale ed alcune caratteristiche dell'« affamamento » degli ospiti. Un'ulteriore sottocapitolo indaga il meccanismo delle anomalie nutrizionali a livello cellulare, sotto i punti di vista delle alterazioni nella distribuzione dei metaboliti ed il loro consumo da parte dei parassiti, l'azione inibitoria nella produzione di sostanze nutritive e le modificazioni delle relazioni funzionali, inclusa l'ini-

bizione della traslocazione. L'ultimo sottocapitolo concerne le conseguenze per l'ospite della variazione nel fabbisogno nutrizionale da parte del parassita durante il periodo d'incubazione.

Il capitolo della deficienza idrica (D. Subramanian e L. Saraswathi-Devi) parte dal bilancio idrico nella pianta sana e studia quindi i sintomi della deficienza d'acqua, distinguendo un avvizzimento fisiologico da quello patologico. Gli squilibri idrici sono quindi esaminati al livello dell'assorbimento (radicale), della conduzione e della traspirazione (fogliare).

La parte delle modificazioni della respirazione si deve a L. Uritani e T. Akazawa. Premessa un'indagine riassuntiva sull'aumento della respirazione, se ne studia in dettaglio le modificazioni biochimiche al livello dei glucofosfati, includendo quelle che accompagnano l'incremento della respirazione. L'ultimo sottocapitolo è dedicato alla modificazione dei fatti respiratori come espressione di un meccanismo di difesa da parte dell'ospite.

Il capitolo dell'istologia della difesa nelle piante (S. Akai) ne considera un aspetto statico ed uno dinamico. Nel primo vanno incluse le strutture superficiali come fattori della resistenza alla penetrazione, e le barriere meccaniche come fattori di resistenza all'invasione. Le difese sono istogene (ad es. formazione di callo) o al livello cellulare.

La fisiologia e il biochimismo della difesa (P. J. Allen) da parte delle piante contro i parassiti parte dall'indagine circa la presenza nel suolo e nell'acqua di sostanze tossiche escrete dalle piante superiori, dalla funzione delle sostanze diffusibili nel prevenire o nel ritardare le infezioni, e dalle sostanze tossiche presenti nelle cellule delle piante resistenti. Sono esaminati pure gli aspetti della protezione in dipendenza della mancanza di una qualche sostanza essenziale alla vita del parassita e dei fattori genetici della resistenza. E' quindi riassunto quanto concerne l'aspetto dinamico della difesa a mezzo di inibitori, anche se secreti per causa del parassita. Altri sottocapitoli sono dedicati all'immunità indotta per formazione di anticorpi e ai rapporti tra modificazioni metaboliche inerenti il processo di difesa.

Lo speciale aspetto dell'ipersensibilità nelle piante quale causa di immunità è passato in rassegna da K. O. Mueller. La reazione di ipersensibilità è studiata sotto il punto di vista morfologico nei casi dell'induzione da parte di funghi, di batteri e di virus, esaminando anche l'aspetto di reazioni consimili. Lo stesso fenomeno è indagato come problema genetico e come problema fisiologico rispetto ai tessuti normosensibili e in rapporto al modificato metabolismo ed alla diverse fisiologia, nonchè in relazione a fattori del mezzo esterno ed interno ed alle modificazioni che possono essere indotte artificialmente. L'ultimo sottocapitolo è dedicato allo studio dei rapporti tra rea-

zione di ipersensibilità e immunologia, vertendo in parte nel contenuto del capitolo precedente. La chiusa è l'esame della reazione come meccanismo difensivo anche in relazione al problema dell'immunità acquisita.

Il penultimo capitolo è dedicato al problema della predisposizione (C. E. YARWOOD). Partendo dall'analisi del concetto di predisposizione, si esaminano i fattori che depongono a favore dell'esistenza di una predisposizione nei suoi cicli stagionali e diurni, nei suoi fattori intrinseci e nell'esame di qualsiasi condizione dell'ambiente esterno o di pratiche che possono modificarla. Si passa quindi a discuterne le implicazioni sia per gli effetti che in rapporto alla lotta contro le malattie, includendo anche una rassegna sui tipi di malattia indotta dai parassiti in relazione alla predisposizione, nonchè in relazione con la genetica delle piante.

L'ultimo capitolo è dedicato alla terapia in generale , e si deve a F. L. HOWARD e J. G. HORSFALL. Vengono successivamente passate in rassegna la terapia fisica, la terapia topica (inclusa l'analisi dell'indice terapeutico), la chemioterapia sistemica e le modalità dell'azione chemioterapeutica, dove vengono esaminate l'inattivazione delle vivotossine, l'azione diretta sui patogeni, lo sviluppo di resistenza da parte di prodotti chemioterapeutici e l'incremento della resistenza dell'ospite.

Un dettagliatissimo indice degli autori citati nella bibliografia e degli argomenti sviluppati, chiude il volume, ricchissimo di bibliografia in quanto ognuno dei capitoli è corredato da un vasto elenco bibliografico.

L'opera di cui al presente volume segna veramente un tappa nella fitopatologia generale, di cui costituirà certamente il « corpus » più importante che sia mai stato dato alle stampe. Un'opera del genere vale non solo come riassunto e coordinazione delle nostre conoscenze sugli argomenti citati, ma vale ancora più incitamento e premessa allo sviluppo di future ricerche.

La paziente opera dei Proff. HORSFALL e DIMOND è quindi da encomiare senza riserve, nell'interesse delle nostre conoscenze in fatto di malattie delle piante e per il progresso nella difesa delle piante coltivate.

Siamo certi che l'opera avrà l'universale successo che pienamente merita.

Istituto Botanico e Laboratorio Crittogamico
dell'Università di Pavia

R. CIFERRI

Aspor

MONTECATINI

contro
la peronospora

MONTECATINI
MILANO

636 SERVIZIO PUBBLICITÀ MONTECATINI

ZOLFI VENTILATI TREZZA E ALBANI
ZOLFO COLLOIDALE MONTECATINI

contro l'oidio

le armi migliori
per la difesa anticrittogamica della vite

VITICOLTORI! Per l'uso dell'Aspor richiedete le nuove istruzioni alle Filiali e Agenzie della Montecatini o ai distributori del prodotto.

Per una migliore difesa
delle piante
da frutto, da orto, da fiore
ed ornamentali

antiparassitari AMONN

- UNA TRADIZIONE
- UNA LUNGA ESPERIENZA
  AL SERVIZIO DELL'AGRICOLTURA

AMONN 1802

I. F. AMONN S.P.A. BOLZANO
FABBRICA ANTIPARassitari

Contro PERONOSPORA e OIDIO della vite

CUPROTHEX
RAME SINERGIZZATO
B.P.D.

SULFOSOL
B.P.D.

portano al massimo la resa dei vostri vigneti

CUPROTHEX
contro Peronospora

SULFOSOL
contro Oidio

BOMBRINI PARODI-DELFINO

Per informazioni rivolgersi all' Ufficio Tecnico Agrario *della*
BOMBRINI PARODI-DELFINO - Roma - Via del Corso, 267 ● Milano - Via Palestro, 2

Contro
tutti i parassiti
di tutte
le colture

SPECIALITA'
AGRICOLE

Ravit

INSETTICIDI-ANTICRITTOGAMICI-ERBICIDI

RAVIT Via S. Vittore al Teatro N. 1 - **MILANO**

Cerealicultori

Per difendere le Vostre colture

Per aumentare la produzione

A G R O X O N E

Diserbante selettivo ormonico a base di

" METHOXONE „

Con **AGROXONE:**

- ✦ Aumento di produzione
- ✦ Risparmio di tempo, di fatica e di concimi
- ✦ Facilità di mietitura

e principalmente

Sicurezza assoluta di non arrecare danno al frumento

Con AGROXONE: diminuzione dei costi di produzione

SOLPLANT

S O L P L A N T - S. p. A. - M I L A N O

Via Borromei, 1 8/8

TICCHIOLATURA, RUGGINE E PERONOSPORA DEBELLATE

L'uso del **DITHANE Z-78** previene la Peronospora, la Ticchiolatura e la Ruggine, cura le piante ammalate, rendendole sane e rigogliose.

DITHANE Z-78,* frutto di lunghi anni di studi e di esperienze, è una polvere perfettamente solubile in acqua, così da consentire l'irrorazione omogenea delle piante e dei fiori.

La grande Casa Rohm & Haas, produttrice del **DITHANE Z-78**, *vi offre inoltre:*

DITHANE BLEU* - specialmente indicato per la viticoltura.

DITHANE M-22* - l'anticrittogamico particolarmente adatto per combattere le malattie del pomodoro e della patata.

KARATHANE* - l'unico antioidico in grado di prevenire e curare efficacemente il Malbianco.

KELTHANE* - l'acaricida selettivo, atossico, di rapida e totale azione, di lunghissima persistenza e di grande economia.

DITHANE* Z-78

*Marchio registrato

il primo fungicida organico del mondo

FILITAL INDUSTRIE CHIMICHE S.p.A. - P.za Velasca, 5 - Milano - *Tel. 890.025; 890.100; 890.126*

FILIALE DELLA ROHM & HAAS - FILADELFIA - U.S.A.

MANUALI S. I. F.

N. 1. - BELLONI V. G., *Repertorio di fitofarmaci e guida alla lotta antiparassitaria.* (Esaurito).

N. 2. - PIGNATTI S. e MONTEMARTINI A., *Dizionarietto poliglotta dei nomi delle malerbe.* 1959. - L. 1.000.

N. 3. - ZANARDI D., *Repertorio degli antiparassitari agricoli registrati in Italia.* 1959. - L. 3.500.

N. 4. - CIFERRI R. e PIGNATTI S., *La facile identificazione delle erbe infestanti d'Italia.* 1960. - L. 1.500.

N. 5. - AUTORI VARI, *Biometria applicata alle malattie delle piante coltivate.* (In preparazione).

N. 6. - AUTORI VARI, *Vocabolario poliglotta di malattie e parassiti delle piante agrarie.* (In preparazione).

(Sconto del 10% ai soci della S.I.F.)

Altre pubblicazioni S. I. F.

CIFERRI R., *Guida dei prodotti chimici impiegati come antiparassitari agricoli.* (In continuazione. Pubblicate n. 302 voci; con le n. 51 voci circa in corso di stampa, la guida sarà completa. Seguiranno annualmente le voci aggiuntive e le eventuali nuove edizioni di voci precedentemente edite. Prezzo delle voci e dei classificatori su richiesta).

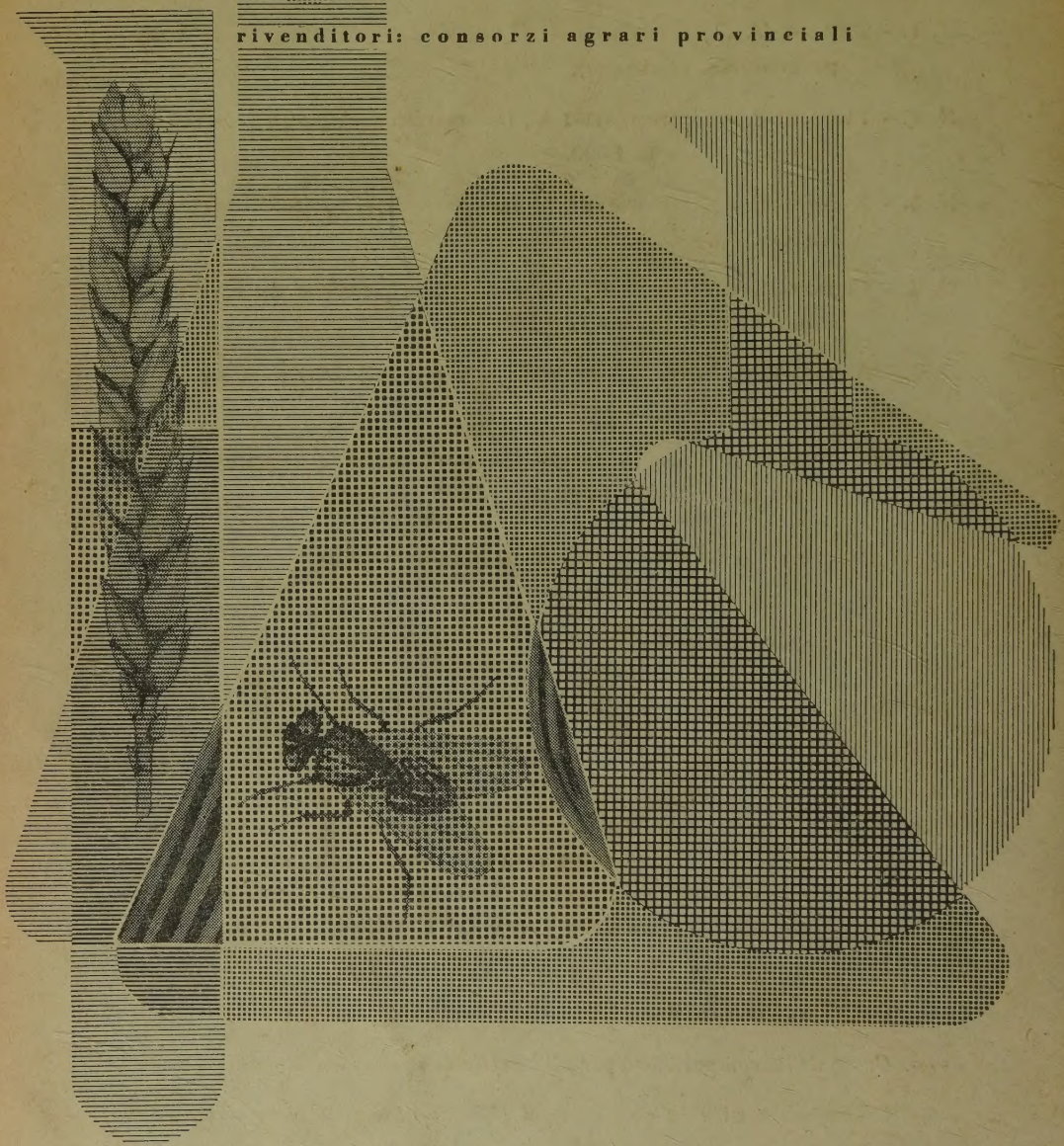
——, *Indice generale dei fascicoli N. 1-50 del «Notiziario sulle Malattie delle Piante».* L. 1000.

——, *Carta della compatibilità per gli insetticidi e gli anticrittogamici.* L. 500.

——, *Indice della «Guida dei prodotti chimici impiegati come antiparassitari agricoli».* 1959. Edizioni brochure L. 1000. Edizione a fogli mobili L. 2000. Due classificatori per detta L. 1000. (Sconto del 10% ai soci della S.I.F. per la sola edizione in brochure).

S. I. A. P. A.

rivenditori: consorzi agrari provinciali



PRODOTTI ANTIPARASSITARI PER L'AGRICOLTURA

Per informazioni e notizie rivolgersi alla S. I. A. P. A.

ROMA - Via Yser, 16 - **ROMA**